DIAdem™

Daten erfassen und visualisieren

Benutzerhandbuch

Dezember 2005
373714B-0113



Deutschsprachige Niederlassungen

National Instruments
Germany GmbH
Konrad-Celtis-Straße 79
81369 München
Tel.: +49 (0) 89 741 31 30
Fax: +49 (0) 89 714 60 35

National Instruments
Ges.m.b.H.
Plainbachstraße 12
5101 Salzburg-Bergheim
Tel.: +43 0 662 45 79 90 0
Fax: +43 0 662 45 79 90 19

National Instruments
Switzerland
Sonnenbergstraße 53
CH-5408 Ennetbaden
Tel.: +41 56 200 51 51,
+41 21 320 51 51 (Lausanne)
Fax: +41 56 200 51 55

Lokaler technischer Support

Deutschland: `ni.germany@ni.com` `www.ni.com/germany`
Österreich: `ni.austria@ni.com` `www.ni.com/austria`
Schweiz: `ni.switzerland@ni.com` `www.ni.com/switzerland`

Technischer Support und Produktinformation weltweit

`ni.com`

National Instruments Corporate Firmenhauptsitz

11500 North Mopac Expressway Austin, Texas 78759-3504 USA Tel: 001 512 683 0100

Internationale Niederlassungen

Australien 1800 300 800, Belgien 32 0 2 757 00 20, Brasilien 55 11 3262 3599, China 86 21 6555 7838, Dänemark 45 45 76 26 00, Finnland 385 0 9 725 725 11, Frankreich 33 0 1 48 14 24 24, Großbritannien 44 0 1635 523545, Indien 91 80 51190000, Israel 972 0 3 6393737, Italien 39 02 413091, Japan 81 3 5472 2970, Kanada 800 433 3488, Korea 82 02 3451 3400, Libanon 961 0 1 33 28 28, Malaysia 1800 887710, Mexiko 01 800 010 0793, Neuseeland 0800 553 322, Niederlande 31 0 348 433 466, Norwegen 47 0 66 90 76 60, Polen 48 223 390150, Portugal 351 210 311 210, Russland 7 095 783 68 51, Schweden 46 0 8 587 895 00, Singapur 1800 226 5886, Slowenien 386 3 425 4200, Spanien 34 91 640 0085, Südafrika 27 0 11 805 8197, Taiwan 886 02 2377 2222, Thailand 662 278 6777, Tschechische Republik 420 224 235 774

Weitere Informationen finden Sie im Anhang unter *Technische Unterstützung und professioneller Service*. Für Kommentare und Anregungen zu unserer Dokumentation geben Sie uns bitte auf unserer Website `ni.com/info` den Infocode `feedback` ein.

Wichtige Informationen

Garantie

National Instruments gewährleistet, dass DIAdem für einen Zeitraum von 90 Tagen ab Lieferung, nachgewiesen durch Empfangsbestätigung oder sonstige Unterlagen, frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist. Gegenstände, von denen sich während der Garantiezeit herausstellt, dass sie fehlerhaft sind, werden nach Wahl von National Instruments entweder repariert oder ersetzt. Die Garantie umfasst Ersatzteile und Arbeitsleistung.

National Instruments gewährleistet, dass die Datenträger, auf denen National Instruments Software übermittelt wird, während eines Zeitraums von 90 Tagen ab Lieferung, nachgewiesen durch Empfangsbestätigung oder sonstige Unterlagen, nicht aufgrund von Material- und Verarbeitungsfehlern Programmanweisungen nicht ausführen. Datenträger, die Programmanweisungen nicht ausführen, werden nach Wahl von National Instruments entweder repariert oder ersetzt, sofern National Instruments während der Garantiezeit über derartige Mängel informiert wird.

Damit Gegenstände zur Ausführung von Garantieleistungen angenommen werden, müssen Sie sich eine Warenrücksendenummer (RMA-Nummer) vom Hersteller geben lassen und diese auf der Packung deutlich sichtbar angeben. Die Kosten der Rücksendung von Ersatzteilen, die von der Garantie erfasst sind, an Sie übernimmt National Instruments.

National Instruments geht davon aus, dass die Informationen in diesen Unterlagen zutreffend sind. Die Unterlagen sind sorgfältig auf technische Richtigkeit überprüft worden. Für den Fall, dass dennoch technische oder Schreibfehler vorhanden sein sollten, behält sich National Instruments das Recht vor, dies in späteren Ausgaben ohne vorherige Ankündigung zu berichtigen. Bitte wenden Sie sich an National Instruments, falls Sie einen Fehler vermuten. National Instruments haftet in keinem Fall für Schäden, die sich aus oder im Zusammenhang mit diesen Unterlagen oder den darin enthaltenen Informationen ergeben.

SOWEIT HIER NICHT AUSDRÜCKLICH VORGESEHEN, SCHLIESST NATIONAL INSTRUMENTS JEDE GEWÄHRLEISTUNG, SEI SIE AUSDRÜCKLICH ODER STILLSCHWEIGEND, AUS. DIESER AUSSCHLUSS GILT INSBESONDERE FÜR EINE ETWAIGE KONKLUDENTE GEWÄHRLEISTUNG, DASS DIE PRODUKTE VON DURCHSCHNITTLICHER QUALITÄT UND FÜR DEN NORMALEN GEBRAUCH ODER FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK GEEIGNET SIND. EINE SCHADENERSATZPFLICHT FÜR SCHULDHAFTES VERHALTEN SEITENS NATIONAL INSTRUMENTS IST AUF DEN VOM KUNDEN GEZAHLTEN KAUFPREIS BEGRENZT. NATIONAL INSTRUMENTS HAFTET NICHT FÜR SCHÄDEN, DIE SICH AUS DEM VERLUST VON DATEN, ENTGANGENEM GEWINN ODER NUTZUNGSMÖGLICHKEITEN ERGEBEN UND AUCH NICHT FÜR ZUFÄLLIGE ODER FOLGESCHÄDEN, SELBST WENN NATIONAL INSTRUMENTS AUF DIE MÖGLICHKEIT SOLCHER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE. Diese Haftungsbegrenzung gilt unabhängig vom Rechtsgrund der Haftung. Ansprüche gegenüber National Instruments müssen innerhalb eines Jahres nach Schadenseintritt gerichtlich geltend gemacht werden. Die Firma National Instruments haftet nicht für Verspätungsschäden, die nicht in ihrem Verantwortungsbereich liegen. Diese Garantie erstreckt sich nicht auf Schäden, Fehler, Fehlfunktionen oder Servicemängel, die auf der Nichtbefolgung von Anweisungen von National Instruments für die Installation, den Betrieb oder die Wartung, auf Veränderungen des Produktes, Missbrauch oder Fehlgebrauch des Produktes, auf einer Unterbrechung der Energieversorgung, Feuer, Wasserschäden, Unfälle, Handlungen Dritter oder anderen Geschehnissen, die nicht im Verantwortungsbereich von National Instruments liegen, beruhen.

Urheberrechte

Marken

Patente

Nähere Informationen über Patente auf Produkte von National Instruments finden Sie unter **Hilfe»Patente** in Ihrer Software, in der Datei `patents.txt` auf Ihrer CD oder unter `ni.com/patents`.

WARNUNG ZUR NUTZUNG VON NATIONAL INSTRUMENTS PRODUKTEN

(1) DIE SOFTWAREPRODUKTE VON NATIONAL INSTRUMENTS WURDEN NICHT MIT KOMPONENTEN UND TESTS FÜR EIN SICHERHEITSNIVEAU ENTWICKELT, DAS FÜR EINE VERWENDUNG BEI ODER IN ZUSAMMENHANG MIT CHIRURGISCHEN IMPLANTATEN ODER ALS KRITISCHE KOMPONENTEN VON LEBENSERHALTENDEN SYSTEMEN GEEIGNET IST, DEREN FEHLFUNKTION BEI VERNÜNFTIGER BETRACHTUNGSWEISE ZU ERHEBLICHEN VERLETZUNGEN VON MENSCHEN FÜHREN KANN.

(2) BEI JEDER ANWENDUNG, EINSCHLIESSLICH DER OBEN GENANNTEN, KANN DIE ZUVERLÄSSIGKEIT DER FUNKTION DER SOFTWAREPRODUKTE DURCH ENTGEGENWIRKENDE FAKTOREN, EINSCHLIESSLICH Z. B. SPANNUNGSUNTERSCHIEDEN BEI DER STROMVERSORGUNG, FEHLFUNKTIONEN DER COMPUTER-HARDWARE, FEHLENDER EIGNUNG DER SOFTWARE FÜR DAS COMPUTER-BETRIEBSSYSTEM, FEHLENDER EIGNUNG VON ÜBERSETZUNGS- UND ENTWICKLUNGSSOFTWARE, DIE ZUR ENTWICKLUNG EINER ANWENDUNG EINGESETZT WERDEN, INSTALLATIONSFEHLERN, PROBLEMEN BEI DER SOFTWARE- UND HARDWAREKOMPATIBILITÄT, FUNKTIONSSTÖRUNGEN ODER AUSFALL DER ELEKTRONISCHEN ÜBERWACHUNGS- ODER KONTROLLGERÄTE, VORÜBERGEHENDEN FEHLERN DER ELEKTRONISCHEN SYSTEME (HARDWARE UND/ODER SOFTWARE), UNVORHERGESEHENEN EINSATZES ODER MISSBRAUCHS ODER FEHLERN DES ANWENDERS ODER DES ANWENDUNGSENTWICKLERS (ENTGEGENWIRKENDE FAKTOREN WIE DIESE WERDEN NACHSTEHEND ZUSAMMENFASSEND „SYSTEMFEHLER" GENANNT) BEEINTRÄCHTIGT WERDEN. JEDE ANWENDUNG, BEI DER EIN SYSTEMFEHLER EIN RISIKO FÜR SACHWERTE ODER PERSONEN DARSTELLT (EINSCHLIESSLICH DER GEFAHR KÖRPERLICHER SCHÄDEN UND TOD), SOLLTE AUFGRUND DER GEFAHR VON SYSTEMFEHLERN NICHT LEDIGLICH AUF EINE FORM VON ELEKTRONISCHEM SYSTEM GESTÜTZT WERDEN. UM SCHÄDEN UND, U. U. TÖDLICHE, VERLETZUNGEN ZU VERMEIDEN, SOLLTE DER NUTZER ODER ANWENDUNGSENTWICKLER ANGEMESSENE SICHERHEITSMASSNAHMEN ERGREIFEN, UM SYSTEMFEHLERN VORZUBEUGEN. HIERZU GEHÖREN UNTER ANDEREM SICHERUNGS- ODER ABSCHALTMECHANISMEN. DA JEDES ENDNUTZERSYSTEM DEN KUNDENBEDÜRFNISSEN ANGEPASST IST UND SICH VON DEM TESTUMFELD UNTERSCHEIDET, UND DA EIN NUTZER ODER ANWENDUNGSENTWICKLER SOFTWAREPRODUKTE VON NATIONAL INSTRUMENTS IN VERBINDUNG MIT ANDEREN PRODUKTEN IN EINER VON NATIONAL INSTRUMENTS NICHT GETESTETEN ODER VORHERGESEHENEN FORM EINSETZEN KANN, TRÄGT DER NUTZER BZW. DER ANWENDUNGSENTWICKLER DIE LETZTENDLICHE VERANTWORTUNG FÜR DIE ÜBERPRÜFUNG UND AUSWERTUNG DER EIGNUNG VON NATIONAL INSTRUMENTS PRODUKTEN, WENN PRODUKTE VON NATIONAL INSTRUMENTS IN EIN SYSTEM ODER EINE ANWENDUNG INTEGRIERT WERDEN. DIES ERFORDERT U. A. DIE ENTSPRECHENDE ENTWICKLUNG UND VERWENDUNG SOWIE EINHALTUNG EINER ENTSPRECHENDEN SICHERHEITSSTUFE BEI EINEM SOLCHEN SYSTEM ODER EINER SOLCHEN ANWENDUNG.

Inhaltsverzeichnis

Über dieses Handbuch

Kapitel 1
Messen, Steuern und Regeln

Kapitel 2
Werte berechnen und ausgeben

Kapitel 3
Visualisieren und Bedienen

Kapitel 4
Verwenden von Hardware

Anhang A
Technische Unterstützung und professioneller Service

Stichwortverzeichnis

Über dieses Handbuch

Das Handbuch *DIAdem: Daten erfassen und visualisieren* erläutert den Aufbau der Online-Module von DIAdem zum Messen, Steuern und Visualisieren. Ein durchgängiges Beispiel demonstriert, wie Sie einzelne Funktionen anwenden.

Das Handbuch *DIAdem: Daten erfassen und visualisieren* baut auf dem DIAdem-Handbuch *Daten finden, analysieren und dokumentieren* auf.

Die gesamte gedruckte DIAdem-Dokumentation steht im PDF-Format (Portable Document Format) auf der DIAdem-CD zur Verfügung. In diesem Verzeichnis finden Sie weitere Dokumentation zu DIAdem.

Schreibkonventionen

In diesem Handbuch werden die folgenden Schreibkonventionen verwendet:

<> — Spitze Klammern geben eine Taste der Tastatur an, die Sie drücken, um eine Funktion auszuführen, beispielsweise <Strg> für die Steuerungstaste.

» — Das Symbol » führt durch geschachtelte Menüpunkte und Dialogfelder zu einer Zielaufgabe. Die Folge **Datei»Seite einrichten»Optionen** weist Sie an, das Menü **Datei** herunterzurollen, den Punkt **Seite einrichten** auszuwählen und dann **Optionen** aus dem letzten Dialogfeld auswählen.

 Dieses Symbol kennzeichnet einen Tipp, der wertvolle Ratschläge enthält.

 Dieses Symbol kennzeichnet einen Hinweis, der eine wichtige Information enthält.

 Mit diesem Symbol wird vor Datenverlust, Systemabsturz und Verletzungen gewarnt.

fett — Text in fetter Schrift kennzeichnet Menüs und Dialogfelder, die Sie in der Software auswählen oder anklicken können. Fette Schrift kennzeichnet auch Parameternamen.

kursiv — Kursiv sind Variablen, Hervorhebungen, Querverweise oder Einführungen in wichtige Sachverhalte dargestellt. An Textstellen, die in kursiver Schreibmaschinenschrift dargestellt sind, muss ein Wert oder Text eingesetzt werden.

`gesperrt` Text oder Buchstaben in dieser Schriftart sollten von Ihnen selbst über die Tastatur eingegeben werden, wie Codeabschnitte, Programmierbeispiele und Syntaxelemente. Diese Schriftart wird zudem für die Bezeichnung von Laufwerken, Pfaden, Verzeichnissen, Programmen, Unterprogrammen, Subroutinen, Gerätenamen, Funktionen, Operationen, Variablen, Dateinamen und -erweiterungen sowie von Kommentaren, die dem Code entnommen wurden, verwendet.

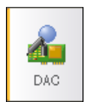
Verwandte Dokumentation

Die folgenden Dokumentationen enthalten Informationen, die für das Verständnis dieses Handbuchs hilfreich sind:

- *Erste Schritte mit DIAdem*
- *DIAdem: Daten finden, analysieren und dokumentieren*
- *DIAdem-Hilfe*, die Sie mit **Hilfe»Inhalt** öffnen.

1

Messen, Steuern und Regeln



Mit DIAdem-DAC beschreiben Sie Ihre Mess- und Steuerungsaufgaben (DAC steht für Data Acquisition and Control). Dazu werden Funktionsblöcke ausgewählt, mit Leitungen verbunden und parametriert. Die Verbindungen sind als Busleitungen ausgeführt, die ein oder mehrere Signale transportieren können.

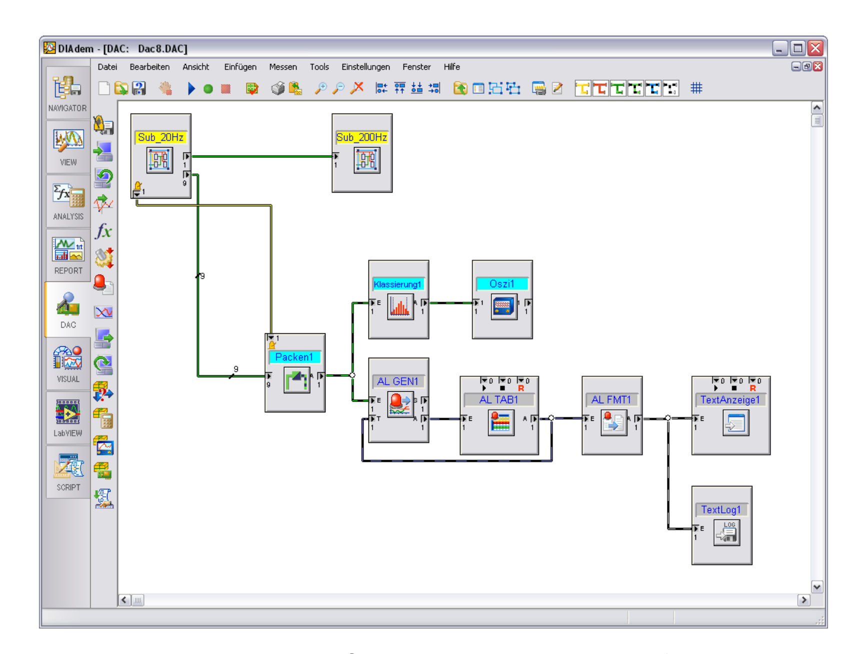
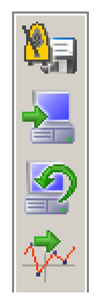
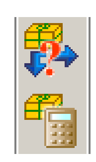


Abbildung 1-1. Ein Schaltplan beschreibt die Messaufgabe



Funktionsgruppenleiste

In der Funktionsgruppenleiste sind die Funktionsblöcke thematisch zu Gruppen zusammengefasst: Die *Eingangs- und Ausgangsblöcke* stellen Funktionen der angemeldeten Messhardware zur Verfügung. Die *Simulations-Eingänge* enthalten Eingabeinstrumente und generierte Signale. Mit den *Skalierungsblöcken* lassen sich die eingehenden Signale in ihre physikalischen Größen umrechnen. Die *Verarbeitungsblöcke* enthalten Blöcke zur Online-Mathematik und zum Regeln. Die *Systemblöcke* werden zum Takten und zum Speichern der Daten genutzt. Mit den *Steuerungsblöcken* lassen sich Bedingungen definieren und zur Darstellung aller Daten in DIAdem-VISUAL werden *Anzeigeblöcke* eingesetzt.


Paketblöcke

In DIAdem erfolgt die Erfassung, Verarbeitung und Visualisierung der Messwerte meist Wert für Wert, dies wird als *Einzelwert-Verarbeitung* bezeichnet. Mit der *Paket-Verarbeitung* lassen sich Daten zu Paketen zusammenfassen, um z. B. Online-Klassierungen oder Online-FFT zu berechnen. Einzelwert- und Paketverarbeitungsblöcke können in einem Schaltplan miteinander kombiniert werden.


Alarm- und Protokollsystem

Das *Alarm- und Protokollsystem* überwacht Signale auf Grenzwerte. Alarmmeldungen unterschiedlicher Dringlichkeit können generiert, angezeigt, protokolliert und über das Internet versandt werden. Die Benutzerverwaltung ermöglicht die Quittierung von Alarmen durch autorisierte Anwender.

Funktionsblöcke werden den Aktionsleisten entnommen, auf der Arbeitsfläche positioniert und parametriert. Blöcke lassen sich kopieren, austauschen und löschen. Sie verbinden Blöcke über die Signalein- und -ausgänge der Blöcke. Sie können auch Blöcke mit Leitungen und Leitungen mit Leitungen verbinden.

In der Befehlsleiste finden Sie die folgenden Funktionen zum Bearbeiten Ihres Schaltplans:


Start der Messung ohne Datenspeicherung

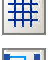

Start der Messung mit Datenspeicherung, <Strg-F5>

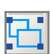

Stoppen der Messung, <Esc>

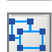

Checkfunktion untersucht den Schaltplan auf Syntaxfehler


Zoomfunktionen


Ausrichtefunktionen


Fangraster


Teile des Schaltplans in einen Unterschaltplan umwandeln


Unterschaltplan auspacken

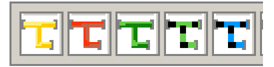

Schließen des geöffneten Unterschaltplans

 Schaltplan-Info

 Schnittstellenmonitor

 Editor für Steuerdateien

Der Schaltplan beschreibt die Messaufgabe



Die Messaufgabe beschreiben Sie als grafischen Schaltplan wie in Abbildung 1-1, der als DAC-Datei abgespeichert wird. Der Aufbau eines Schaltplans ist schnell erklärt: Aus den Aktionsleisten wählen Sie die benötigten Blöcke aus, platzieren diese im Arbeitsbereich und verbinden die Blöcke miteinander.

DIAdem unterscheidet bei den Verbindungen mehrere Leitungsarten, die unterschiedliche Signale transportieren. Jede Leitungsart können Sie in der Befehlsleiste einzeln ausblenden.

- *Gelbe Systemleitungen* transportieren den Takt.
- *Rote Steuerleitungen* transportieren Steuersignale z. B. zum Start und Abbruch von Aktionen.
- *Grüne Datenleitungen* transportieren Messwerte.
- *Grünschwarze Datenleitungen* transportieren Messdaten der Paketverarbeitung.
- *Blauschwarze Alarmleitungen* transportieren Alarme.
- *Grauschwarze Textleitungen* transportieren Meldungstexte.

Daten-, Alarm- und Textleitungen erreichen einen Funktionsblock an seiner linken Blockkante und verlassen ihn an seiner rechten Kante. Die Steuer- und Systemleitungen werden dagegen an den waagerechten Blockkanten angeschlossen: oben liegen die Eingänge, unten die Ausgänge. Der fiktive Block in Abbildung 1-2 zeigt Ihnen alle möglichen Anschlüsse, die Tabelle 1-1 aufführt.

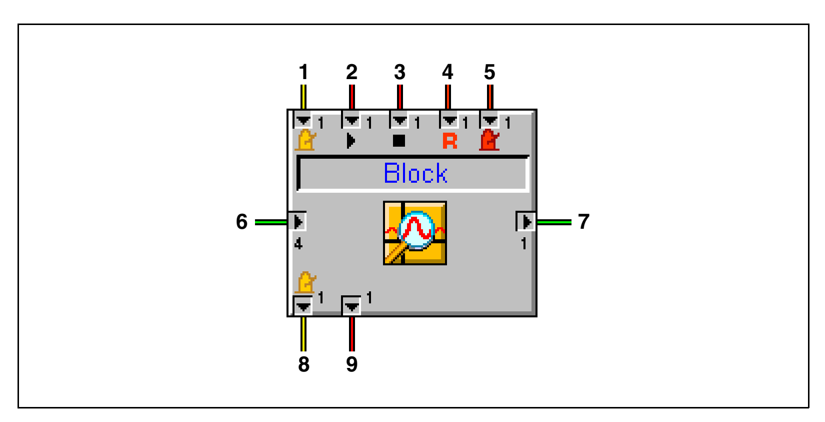


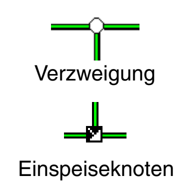
Abbildung 1-2. Positionen aller möglicher Blockanschlüsse

Tabelle 1-1. Liste aller Blockanschlüsse

Signalleitung	Lfd. Nr. in Abbildung 1-2	Anschluss
Gelbe Systemleitungen	1	Takteingang
	8	Taktausgang
Rote Steuerleitungen	2	Steuereingang Start
	3	Steuereingang Stopp
	4	Steuereingang Zurücksetzen (Reset)
	5	Taktfreigabe
	9	Steuerausgang
Grüne Datenleitungen	6	Dateneingang
	7	Datenausgang



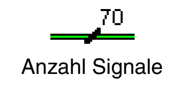
Funktionsblöcke verbinden Sie, indem Sie einen Ausgang anklicken und das Fadenkreuz zum gewünschten Eingang führen. Verbindungen sind nur zwischen Anschlüssen und Leitungen der gleichen Art möglich. Ein OK am Mauscursor zeigt an, dass eine Verbindung möglich ist und ein Kreuzchen symbolisiert einen unerlaubten Anschluss. Ist ein Blockanschluss bereits mit einer Leitung belegt, kann keine weitere Leitung angeschlossen werden. Klicken Sie stattdessen auf die Leitung und erzeugen eine Verzweigung.



Eine *Verzweigung* wird als Kreis dargestellt. Alle angeschlossenen Leitungen enthalten dieselben Signale.

Ein *Einspeiseknoten* wird als Quadrat dargestellt. Sie speisen zusätzliche Signale in eine Busleitung, wenn Sie den Endpunkt einer Leitung auf eine existierende Leitung setzen. Die schwarzen Dreiecke zeigen an, welche Leitungen Signale zuführen.

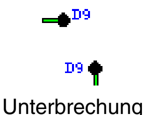
Um Verzweigungen und Einspeisestellen zu verschieben, spannen Sie bei gedrückter linker Maustaste ein Gummiband um die Knoten. Die markierten Leitungen und Knoten können Sie mit <Entf> löschen.



Leitungen können mehr als ein Signal enthalten, die Zahl der transportierten Signale wird an einem schwarzen Querstrich angezeigt.



Wenn Sie eine Leitung markieren, erscheint am Mauszeiger eine symbolisierte Signalliste. Ein Doppelklick auf die Leitung öffnet die Signalliste mit den angeschlossenen Blockausgängen und allen enthaltenen Signalen. Ein Mausklick in den Arbeitsbereich hebt die Markierung wieder auf.



Bei umfangreichen Schaltplänen kann es vorkommen, dass eine Leitung im Hintergrund fortgeführt wird. Dann enden die Leitungen in einem schwarzen Punkt, an dem die DIAdem-Bezeichnung der Leitung steht.

Der Schaltplan kann im Menü **Bearbeiten»Parametrierung sperren** gegen Veränderung gesperrt werden. Über **Bearbeiten»Suchen nach** können Sie in einem umfangreichen Schaltplan nach einem Funktionsblock suchen und die Eigenschaften und Anschlüsse abfragen. Im Menü **Messen»Messung (ohne Anzeige)** können Sie Daten erfassen, ohne sie zu visualisieren.

Im Menü **Einstellungen»Optionen»DAC** können Sie grundlegende Eigenschaften des Messkerns und des Schaltplaneditors vornehmen. Im *Messkern* geben Sie die Anzahl der maximal möglichen Blöcke und Signale in einem Schaltplan vor. Im *Editor* ändern Sie die Farben und Beschriftungen für das Aussehen des Schaltplans.

Erfassen und Anzeigen

Im Folgenden erstellen Sie einen Schaltplan ohne Messhardware, damit das Beispiel auf jedem PC eingesetzt werden kann. Die Aktionsleiste *Simulations-Eingänge* in Abbildung 1-3 enthält Funktionsblöcke wie Zufall, Rauschen und Funktionsgenerator, die Sie später gegen Hardwaresignalquellen austauschen können. Auch Eingabeinstrumente, Datendateien, einzelne Datenkanäle und Berechnungsergebnisse können Sie ohne Messhardware einsetzen.



Abbildung 1-3. Aktionsleiste Simulation Eingänge

Die Aktionsleiste der Anzeigeblöcke in Abbildung 1-4 bietet Ihnen zur Visualisierung der Datensignale verschiedenste Instrumente.

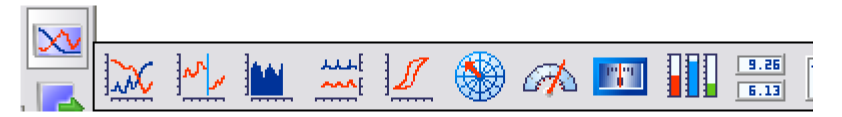


Abbildung 1-4. Aktionsleiste Anzeige



Neuer Schaltplan

Öffnen Sie einen neuen Schaltplan und fügen Sie einen Simulationseingang **Zufall** ein. Wählen Sie zur Anzeige einen Anzeigeblock **Ziffern**. Verbinden Sie beide Funktionsblöcke durch eine grüne Datenleitung. Starten Sie mit dem blauen Dreieck die Messwertanzeige, die Abbildung 1-5 zeigt.

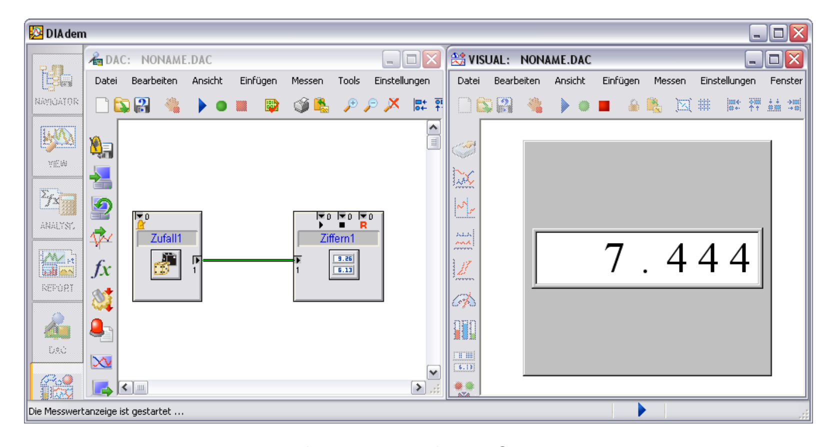


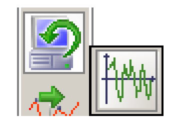
Abbildung 1-5. Eine einfache Messaufgabe: Simulieren und Visualisieren

Mit dem Start der Messung wechselt DIAdem automatisch nach DIAdem-VISUAL und startet die Visualisierung. Zu jedem Anzeigeblock in DIAdem-DAC gehört ein Instrument in DIAdem-VISUAL. In DIAdem-VISUAL ordnen und parametrieren Sie alle Anzeigeinstrumente. Weitere Informationen zur Gestaltung der Visualisierung finden Sie in Kapitel 3, *Visualisieren und Bedienen*.



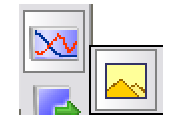
Hinweis Um zu zeigen, dass zu jedem Anzeigeblock, der in DIAdem-DAC definiert wird, ein Instrument in DIAdem-VISUAL gehört, sind die beiden DIAdem-Module in Abbildung 1-5 bei dem sehr einfachen Schaltplan über das Menü **Fenster»Nebeneinander** nebeneinander gestellt. Normalerweise ist es sinnvoll, die gesamte Arbeitsfläche für ein DIAdem-Modul zu nutzen.

Signalquellen hinzufügen und Signale anklemmen



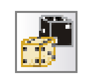
Rauscheneingang

Fügen Sie zum Beispielschaltplan einen Simulationseingang **Rauschen** hinzu. Verbinden Sie dessen Datenausgang mit der bestehenden grünen Datenleitung. Wählen Sie als zweites Anzeigeinstrument eine **Kurvendarstellung**. Verbinden Sie die Datenleitung mit dem Dateneingang des Kurvenblocks.



Grafik einfügen

Als Illustration fügen Sie das Bild des Messobjekts hinzu. Wählen Sie den Anzeigeblock **Grafik** und geben Sie im Blockdialog als **Grafik»Dateiname** `DAC.wmf` ein. Diese Grafik zeigt Zahnräder einer Maschine.



Nehmen Sie im **Dialog des Zufallsblocks** die Einstellungen von Tabelle 1-2 vor:

Tabelle 1-2. Konfigurieren des Zufallsblocks

Parameter	Einstellungen
Listenlänge	`8`
Blockname	`Temperatur`

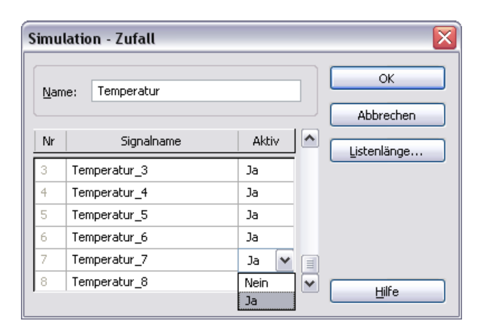


Abbildung 1-6. Signale lassen sich in Blockdialogen deaktivieren

In der Spalte *Aktiv* in Abbildung 1-6 können Sie einzelne Signale deaktivieren, ohne dass sie abgeklemmt werden müssen. Diese Signale bleiben in der Signalliste der Datenleitung enthalten, ohne Daten zu transportieren.

Signale können an *Blockeingängen* wie bei einer Kabelklemmleiste ab- und später wieder angeklemmt werden. Im Übungsbeispiel sollen das Rauschen nur als Kurve und die Temperaturen nur als Ziffern angezeigt werden. Dazu ist das Rauschensignal von der numerischen Anzeige abzuklemmen und als einziges Signal an der Kurvendarstellung anzuklemmen.

trennen

Öffnen Sie die Signalliste mit einem Doppelklick auf das Dreieck am Dateneingang des Kurvenblocks. Markieren Sie die acht Signale **Temperatur_1** bis **Temperatur_8** und **Trennen** Sie diese, wie Abbildung 1-7 zeigt. Der Schaltplan in Abbildung 1-9 zeigt das Ergebnis.

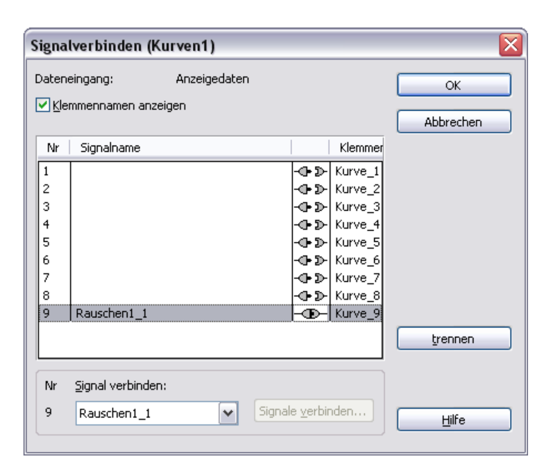


Abbildung 1-7. Signale lassen sich ab- und wieder anklemmen



Hinweis Im Dialog der Abbildung 1-7 können Sie einzelne Signale wieder anklemmen. Ein einzelnes Signal ordnen Sie über die PopUp-Liste zu, mehrere Signale können Sie über den Unterdialog **Signale verbinden** anschließen.

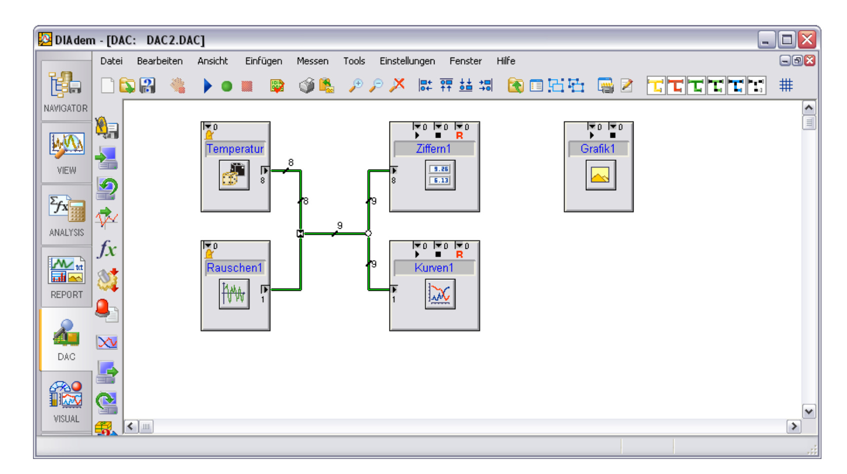


Abbildung 1-8. Am Anzeigeblock Kurven1 ist nur ein Signal angeklemmt



Nachdem Sie in DIAdem-VISUAL die Anzeigeinstrumente neu angeordnet haben, starten Sie die **Messwertanzeige**. In Abbildung 1-9 werden die acht Temperaturen als Zahlen und das Rauschen als Kurve abgebildet. Zusätzlich sind die Signalnamen als **Legende** aktiviert worden.

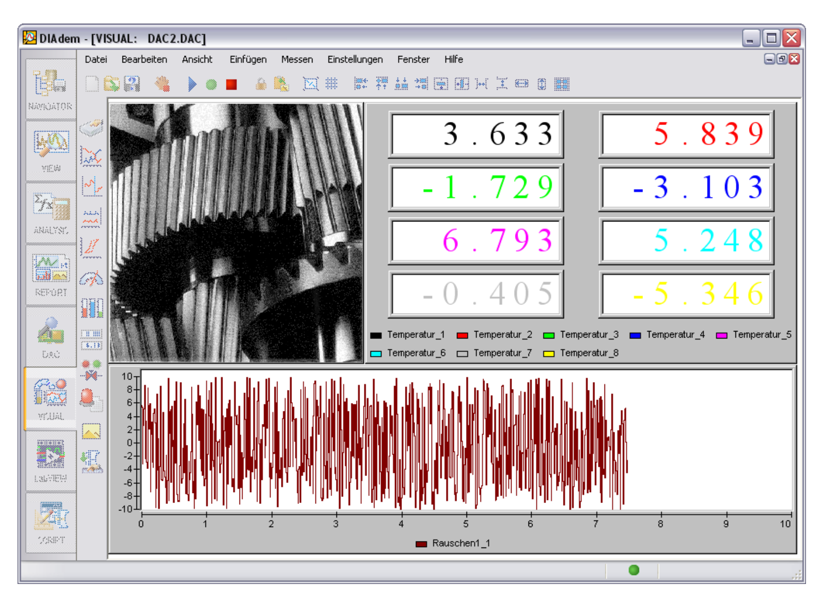
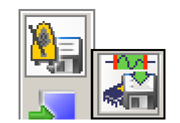


Abbildung 1-9. Die erweiterte Visualisierung enthält eine Grafik und die Signalnamen

Messdaten speichern

Im Übungsbeispiel wurden bislang Messsignale simuliert und dargestellt. Für die Dokumentation und Überprüfung von Vorgängen ist die Speicherung der erfassten Werte erforderlich. Den Speicherblock zum Speichern von Messdaten finden Sie in der Aktionsleiste System.



Daten speichern

Wählen Sie den Systemblock **Datenspeicherung mit Triggerung** aus und verbinden Sie diesen Block wie in Abbildung 1-10 mit der Datenleitung.

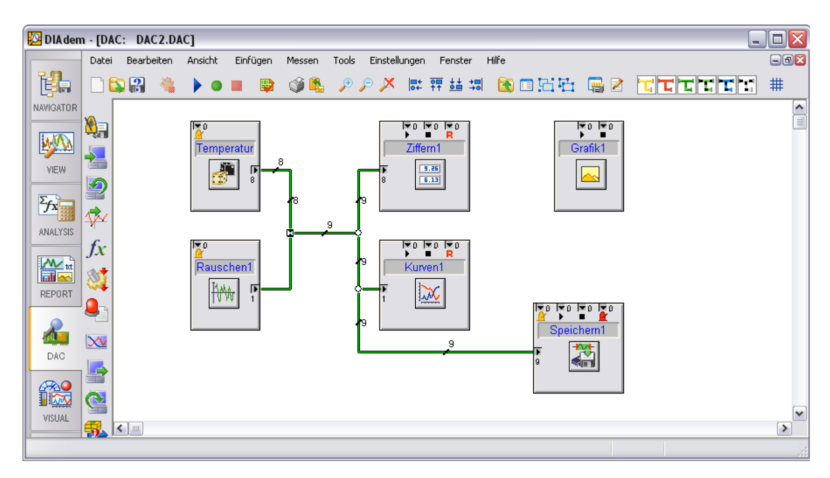


Abbildung 1-10. Sie können Daten ins Datenportal oder in Datei schreiben



Damit die erfassten Werte auch gespeichert werden, starten Sie diesmal mit dem **grünen Startknopf** eine Messung.

Die Messung wird beendet, wenn die im Speicherblock vorgegebene Anzahl zu speichernder Werte erreicht ist. Die Messwerte werden standardmäßig im Datenportal abgelegt, wo sie für weitere Berechnungen genutzt werden können.



Tipp Messwerte können auch direkt in eine Datendatei geschrieben werden. Die Datei wird im Ordner DEMO\DAT angelegt. Den Dateinamen geben Sie im Speicherblock an.

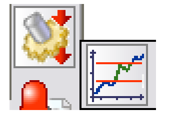
Steuersignale überwachen Bedingungen

Die Aktionsleiste der Steuerungsblöcke in Abbildung 1-11 bietet zur Erzeugung von Steuersignalen Fenster-, Flanken- und Zeitbedingungen, Taster, freie Formeln und verschiedene Verknüpfungen. Die Steuersignale werden von roten Steuerleitungen transportiert, die oben und unten am Funktionsblock angeschlossen werden.



Abbildung 1-11. Aktionsleiste Steuerung

Im Übungsbeispiel sollen die Messdaten erst nach der Überschreitung eines Grenzwerts gespeichert und am Bildschirm angezeigt werden. Überwacht wird ein Schieberegler auf die in einer Fensterbedingung definierten Grenzwerte.

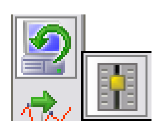


Fensterbedingung

Wählen Sie den Steuerungsblock **Fenster-Bedingung** und öffnen Sie den Blockdialog, in dem Sie die Einstellungen von Tabelle 1-3 vornehmen:

Tabelle 1-3. Konfigurieren der Fensterbedingung

Parameter	Einstellung
Untergrenze	–5
Obergrenze	+5
Auslösung	**Fensteraustritt**



Schieberegler

Wählen Sie einen Simulationseingang **Schieberegler** und positionieren Sie den Schieberegler exakt über den Block **Rauschen1**. Bestätigen Sie die Frage nach dem Austausch der beiden Blöcke. Anschließend ziehen Sie eine Datenleitung vom Schieberegler zur Fensterbedingung. Verbinden Sie den unteren Steuerausgang der Fensterbedingung mit den Steuereingängen **Start** des Speicherblocks und des Ziffernblocks wie in Abbildung 1-12.

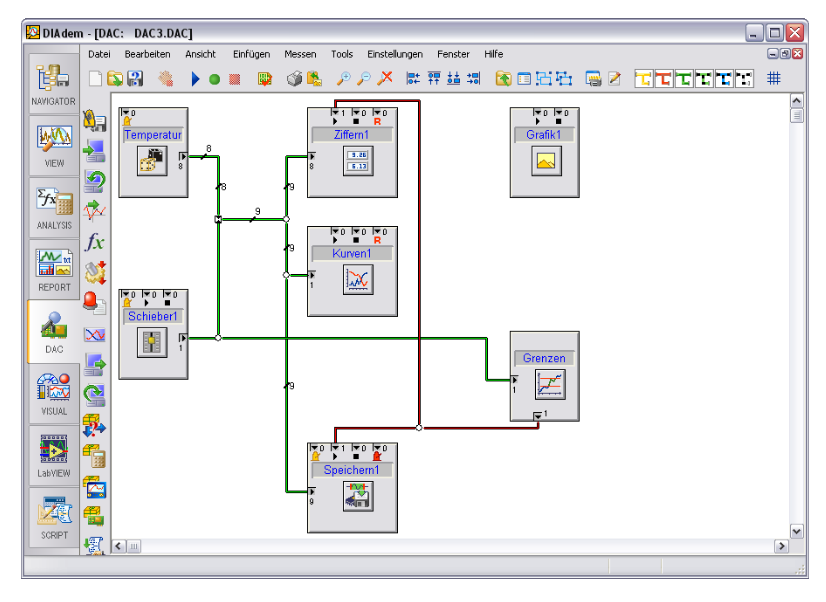


Abbildung 1-12. Die Fensterbedingung startet Ziffernanzeige und Datenspeicherung



Platzieren Sie in DIAdem-VISUAL den Schieberegler links neben die Kurvenanzeige und starten Sie eine Messung. Sobald Sie den Schieber über die vorgegebenen Grenzwerte ± 5 nach oben oder unten schieben, erscheint wie in Abbildung 1-13 die numerische Anzeige und die Speicherung der Messwerte beginnt.

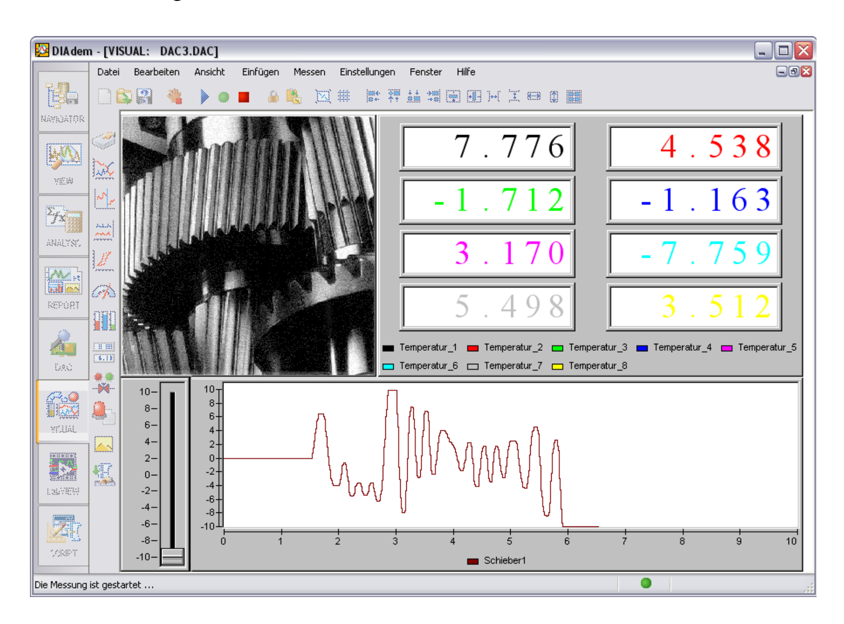
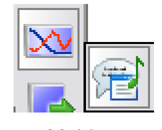


Abbildung 1-13. Der Schieberegler steuert Visualisierung und Datenspeicherung

Meldungen und Warnungen anzeigen

Mit dem Anzeigeblock Meldung können Sie Warnungen oder Hinweise während der Messung am Bildschirm anzeigen. Im Blockdialog geben Sie die Meldungsdatei an, die von dem Block ausgelesen werden soll. Anstelle von Texten können auch Bilder angezeigt oder Wavedateien abgespielt werden. Für Kombinationen wie Grafiken mit Tönen definieren Sie zwei Meldungsblöcke mit unterschiedlichen Meldungsdateien im Schaltplan.



Meldung

Wählen Sie den Anzeigeblock **Meldung** und nehmen Sie im Blockdialog die Einstellungen von Tabelle 1-4 vor:

Tabelle 1-4. Konfigurieren des Meldungsblocks

Dialogmenü	Einstellungen	
Allg. Layout	Anzeigehintergrund	**Gelb**
Darstellung	**Zeit anzeigen**	
	Zeitformat	**Absolut Datum/Zeit**
	Meldungsdatei	`warning.asc`
	Schriftart	**Arial**

Verbinden Sie den Starteingang des Meldungsblocks mit der bestehenden roten Steuerleitung. Den Dateneingang verbinden Sie mit dem Schiebersignal. Positionieren Sie in DIAdem-VISUAL das gelbe Meldungsfenster und starten Sie eine **Messung**. Verlässt das Schiebersignal das Band zwischen –5 und +5, wird das Meldungsfenster wie in Abbildung 1-14 eingeblendet.

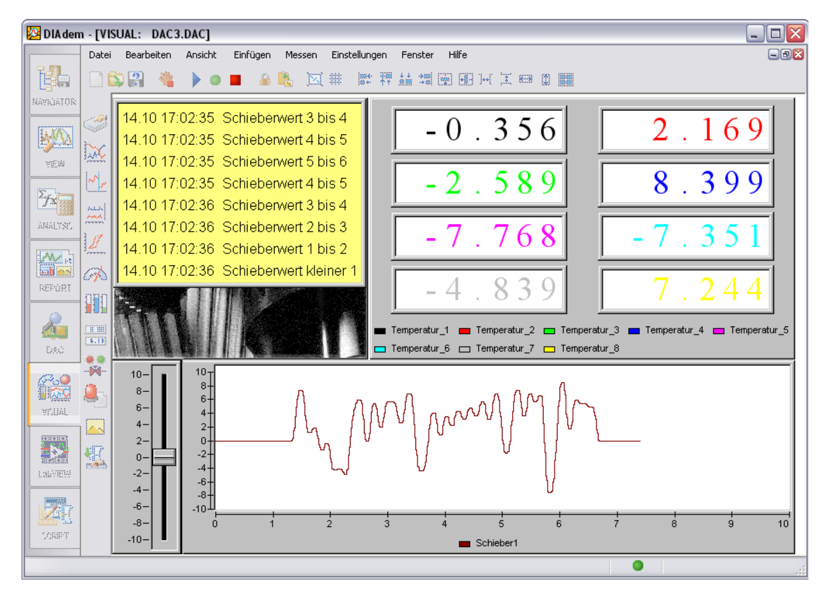


Abbildung 1-14. Ein Meldungsfenster erscheint, wenn die Messung die Grenzwerte überschreitet

2 Werte berechnen und ausgeben

Skalierblöcke rechnen elektrische Signale in die ursprünglichen, physikalischen Größen um, z. B. eine Spannung in eine Temperatur mit der Einheit Grad Celsius.

Die Aktionsleiste der Skalierblöcke in Abbildung 2-1 bietet verschiedene Skalierungen und Thermo-Linearisierungen. Bei der *Mehrpunkt-Skalierung* können Sie in zwei Datenkanälen Stützstellen für eine beliebige nicht-lineare Skalierung definieren. Die *Thermolinearisierungen (J, K, T u. a. m.)* und die *Pt100-Linearisierung* berechnen aus der gemessenen Spannung die Temperatur, wobei eine externe *Vorverstärkung* berücksichtigt werden kann.

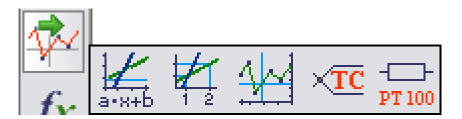


Abbildung 2-1. Aktionsleiste Skalierung

Die Aktionsleiste der Verarbeitungsblöcke in Abbildung 2-2 bietet *Formelblöcke* zur Definition eigener Formeln, unterschiedliche *Regleralgorithmen*, den *Scriptblock* zur Definition sequentieller Abläufe und Hilfsfunktionen zum Kopieren oder Umwandeln von Signalen. Funktionen zur Mittelwertbildung und Bitbündelung erhalten Sie mit der Anmeldung des Script-DAC-Treibers über **Einstellungen» GPI-DLL-Registrierung»Hinzufügen»GFSVBS.DLL**. Weitere Informationen zum Anmelden von DIAdem-Treibern finden Sie im Kapitel 4, *Verwenden von Hardware*.

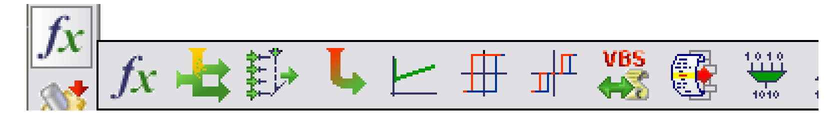


Abbildung 2-2. Aktionsleiste Verarbeitung

Mit dem Formelblock können Sie während einer Messung Berechnungen durchführen. Daten und Steuersignale werden mit den Funktionen des Formelinterpreters verknüpft und ergeben ein neues Ausgangssignal.

Beispielsweise können Sie aus den Signalen Strom und Spannung während der Messung die Leistung berechnen.



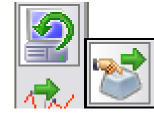
Hinweis Einen anderen Formelblock finden Sie bei den Steuerungsblöcken. Dieser Block hat anstelle des Datenausgangs einen Steuerausgang. Für das Steuersignal ist eine Formel zu definieren, deren Ergebnis 0 oder 1 ist.

Besitzt Ihre Messhardware Ausgänge, können Sie mit DIAdem-DAC Signale ausgeben. Zu Testzwecken kann der PC-Lautsprecher angesteuert werden.

Die Aktionsleiste der Simulationsausgänge in Abbildung 2-3 bietet neben der Lautsprecherausgabe das *Auf- und Abblenden* bereits aktiver Windowsanwendungen und das *Ausführen* externer Anwendungen.



Abbildung 2-3. Aktionsleiste Simulationsausgänge



Taster

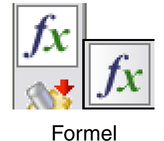
Definieren Sie für das Übungsbeispiel die Signalausgabe auf den PC-Lautsprecher. Damit die Signalausgabe manuell ein- und ausgeschaltet werden kann, wählen Sie einen Simulationseingang **Taster**. Nehmen Sie die Einstellungen von Tabelle 2-1 vor:

Tabelle 2-1. Konfigurieren eines Tasters

Blockdialog	Einstellungen		
Blockname	`Ein/Aus`		
Funktion	**Schalter**		
Darstellung	Beschriftung EIN	`Ton ein`	
	Beschriftung AUS	`Ton aus`	
	Farbe EIN	**Fülleffekte**	**zweifarbig, Hellgrau nach Rot, vertikal aufwärts**
	Farbe AUS	**Fülleffekte**	**zweifarbig, Blau nach Dunkelgrau, vertikal aufwärts**

Tabelle 2-1. Konfigurieren eines Tasters (Fortsetzung)

Blockdialog	Einstellungen	
Darstellung	Schriftart	**Arial**
Allg. Layout	Schriftfarbe	**Weiß**



Formel

Wählen Sie einen Verarbeitungsblock **Formel** und verbinden Sie ihn mit der Taste. Diese Datenleitung verbinden Sie mit dem Signal vom Schiebe-regler. Öffnen Sie den Dialog des Formelblocks und nehmen Sie die Einstellungen von Tabelle 2-2 vor.

Tabelle 2-2. Konfigurieren eines Formelblocks

Blockdialog	Einstellungen	
Blockname	`Toene`	
Klemmenname	Ein/Aus	`Schalter`
	Schieber1	`Signal`
Formeleingabe	`Schalter*(1000+Signal*10)`	

Der Schalter liefert 1 oder 0 und steuert damit die Weiterleitung des Signals.



Lautsprecher

Wählen Sie einen Simulationsausgangsblock **PC-Lautsprecher**, ändern Sie den Blocknamen in `Sound` und verbinden Sie wie in Abbildung 2-4 den Eingang mit dem Formelblock `Toene`.

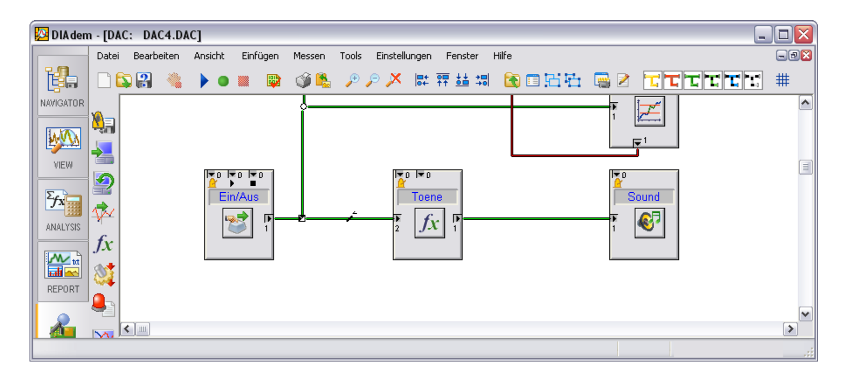


Abbildung 2-4. Sie steuern die Lautsprecherausgabe über einen Taster

Positionieren Sie in DIAdem-VISUAL den Schalter wie in Abbildung 2-5 unter das gelbe Meldungsfenster. Starten Sie eine Messung. Sobald Sie den Schalter einschalten, verändert die Bewegung des Schiebers den Ton aus dem Lautsprecher.

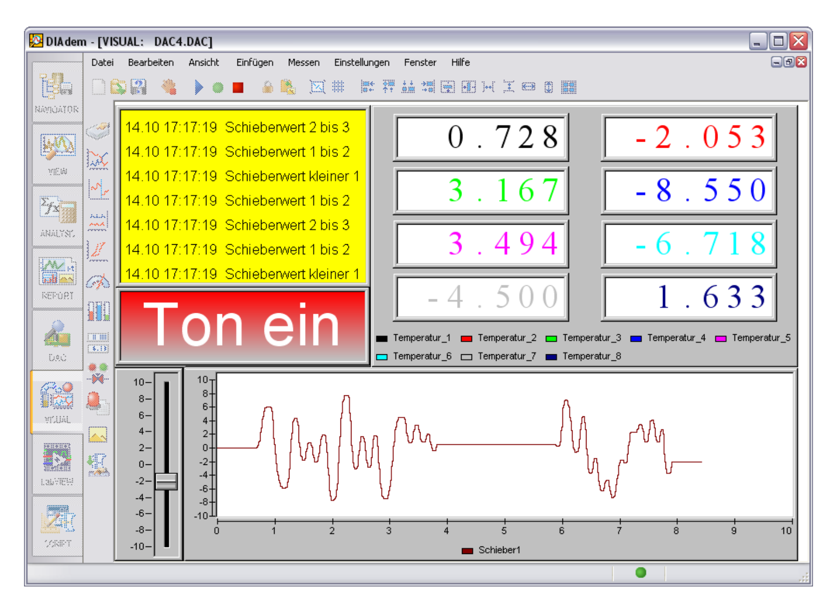


Abbildung 2-5. Mit dem Schieber ändern Sie die Frequenz der Tonausgabe



Hinweis Es ist nicht immer notwendig und aus Gründen der Performance auch nicht sinnvoll, eine Bedingung mit Formelblöcken zu realisieren. Oft können Abfragen mit den festen Bedingungsblöcken nicht nur einfacher definiert, sondern zur Laufzeit auch wesentlich schneller abgearbeitet werden als mit Formelblöcken.

Systemtakt und Messmodi einstellen

Sie haben bereits die grünen Datenleitungen und die roten Steuerleitungen kennen gelernt. Über die gelben Systemleitungen werden der Systemtakt und der Messmodus festgelegt.

Mit dem *Default-Takt* wird standardmäßig die Abtastrate für den gesamten Schaltplan festgelegt. Alle Blöcke mit einem Taktanschluss links oben werden entsprechend dieser Vorgabe getaktet, falls keine Systemleitung angeschlossen ist. Sie ändern die **Abtastrate** über **Einstellungen»Einzelwertverarbeitung»Default-Takt**. Abbildung 2-6 zeigt den Dialog.

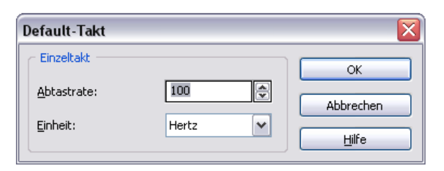


Abbildung 2-6. Der Default-Takt der Einzelwertverarbeitung

Die Aktionsleiste der Systemblöcke in Abbildung 2-7 bietet den *Systemtakt* zur Definition unterschiedlicher Taktsysteme, zwei *Speicherblöcke*, die *Triggerfolge* und das Speichern in DIAdem-Variablen.

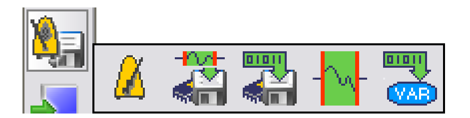


Abbildung 2-7. Aktionsleiste System



Hinweis Die Systemblöcke arbeiten, wenn keine Steuerleitung angeschlossen ist, ab Start der Messung. Der Speicherblock sollte als Datensenke am selben System-Takt wie die Eingangsblöcke angeschlossen sein.



Systemtakt

Während der Default-Takt global für den ganzen Schaltplan wirksam ist, können Sie mit dem Systemtakt Teilsysteme realisieren, indem Sie Funktionsblöcke eines Schaltplans an Taktblöcke mit unterschiedlichen Abtastraten anschließen.

Teilen Sie den Übungsschaltplan in zwei Teilsysteme mit unterschiedlichen Taktraten auf. Platzieren Sie zwei Systemblöcke **System-Takt** und nehmen Sie in den Blockdialogen die Einstellungen von Tabelle 2-3 vor.

Tabelle 2-3. Definieren zweier Taktsysteme

Taktsystem	Einstellungen	
Systemtakt1	Blockname	`20 Hz`
	Abtastrate	**20**
Systemtakt2	Blockname	`200 Hz`
	Abtastrate	**200**

Ziehen Sie wie in Abbildung 2-8 eine gelbe Systemleitung vom Ausgang des Taktblocks **20 Hz** zu den Blöcken **Temperatur**, **Schieber1** und **Speichern1**. Verbinden Sie den zweiten Taktblock **200 Hz** mit den Blöcken **Ein/Aus**, **Sound** und **Toene**.

Wenn Sie nun eine Messung starten, werden die zwei Teilsysteme unterschiedlich getaktet: Die Erfassung und die Anzeige erfolgen zehnmal langsamer als die Lautsprecherausgabe. Das Taktsystem **20 Hz** bricht ab, sobald die maximal zu speichernde Werteanzahl erreicht ist. Die Lautsprecherausgabe bleibt aktiv, da sie unabhängig vom Erfassen und Speichern des 20 Hz-Teilsystems abläuft.

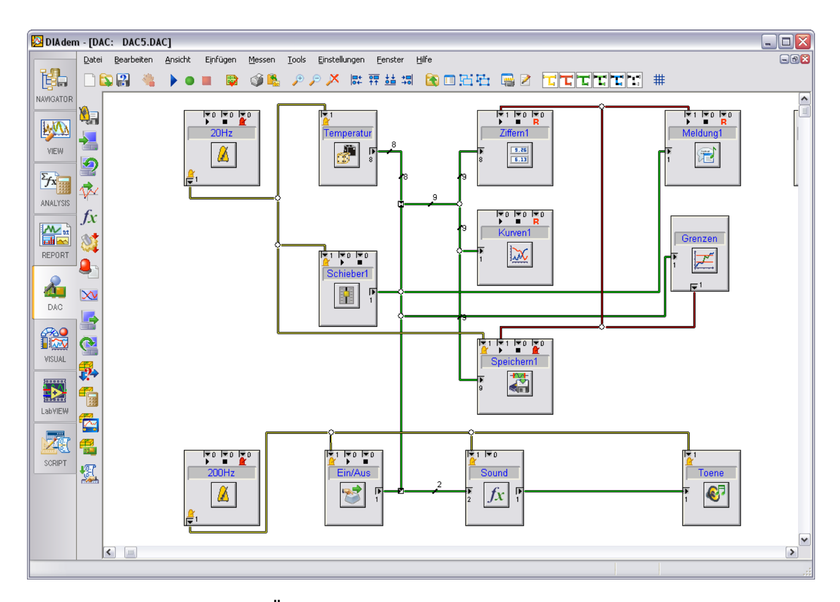


Abbildung 2-8. Über Systemleitungen definieren Sie Teilsysteme

Den Messmodus wählen



Systemtakt

In DIAdem stehen verschiedene Messmodi zur Auswahl, die Sie im Blockdialog des Systemtakts einstellen, der in Abbildung 2-9 zu sehen ist. Die durch den *DAC-Kern* gesteuerte Messung unterstützt alle Funktionen von DIAdem-DAC. Davon sind die treibergestützten Messmodi *HighSpeed-, Disk- und DMA-Messung* zu unterscheiden, die zugunsten schnellerer Messungen andere Funktionen einschränken.

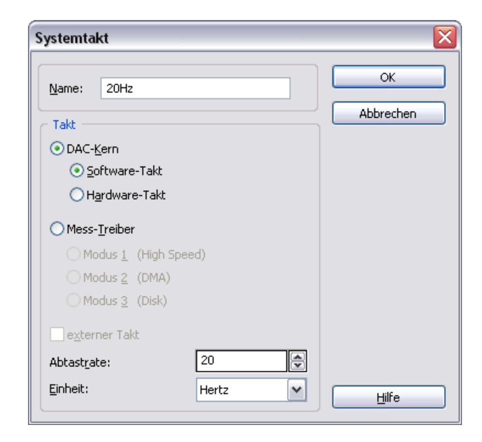


Abbildung 2-9. Dialog des Systemtaktblocks

DAC-Kern gesteuerte Messung

Die DAC-Kern-Messung gibt es mit Softwaretakt und mit Hardwaretakt. Standardmäßig wird eine Messung vom *Softwaretakt* gesteuert, bei dem die Taktsteuerung vom DAC-Kern kontrolliert wird. Alle Funktionen in DIAdem-DAC werden uneingeschränkt unterstützt. Nur in diesem Modus können Sie anspruchsvolle Regelungs- und Steuerungsaufgaben lösen.

Beim *Hardwaretakt* kontrollieren der DAC-Kern und die Messhardware die Taktsteuerung gemeinsam. Die Taktung erfolgt auf der Hardware. Nicht alle Treiber unterstützen diese Messart. Das Messen im Hardwaretakt ist gegenüber dem Softwaretakt schneller, da die Übertragung der Messwerte blockweise erfolgt.

Treibergesteuerte Messung

Bei HighSpeed-, DMA- und Disk-Messungen kontrolliert der DAC-Treiber bzw. die Hardware die Taktsteuerung. Die Signalausgabe kann abhängig vom verwendeten Treiber und der eingesetzten Hardware zeitlich verzögert erfolgen. Die Bau- und Funktionsgruppen System, Hardwareeingänge und -ausgänge, lineare Skalierung sowie Fenster- und Flankenbedingungen werden unterstützt. Tabelle 2-4 listet Merkmale der einzelnen Messmodi auf.

Tabelle 2-4. Eigenschaften der verschiedenen treibergesteuerten Messmodi

Messmodi	Kriterien
HighSpeed-Messung:	Messung z. B. über RAM
	Die Visualisierung ist zeitlich verzögert
DMA-Messung:	Messung über DMA-Kanal (Direkt Memory Access)
	Die Visualisierung ist zeitlich verzögert
Disk-Messung:	Datenablage direkt in Datei auf der PC-Festplatte
	Keine Visualisierung
	Die maximal erreichbare Abtastrate hängt von der Rechnerhardware ab.
	Der verfügbare Speicherplatz auf der Festplatte begrenzt die maximale Werteanzahl.



Hinweis Die beschriebenen Messmodi und deren Einstellungen gelten für die Einzelwertverarbeitung. Mit der Paketverarbeitung haben Sie eine weitere Alternative für schnelle Messungen.

In Echtzeit messen, steuern und regeln

Wesentlich für ein *Echtzeitsystem* ist die schnelle und garantierbare Reaktion auf Ereignisse, d. h. die garantierte Einhaltung der eingestellten Abtastrate bzw. Ausgaberate. Dieses garantierte Zeitverhalten ist wichtiger als eine optimale Prozessorauslastung, die sonst das wesentliche Kriterium für die Systemperformance von Windows-PCs ist.

Zur Reaktion auf äußere Ereignisse wie z. B. eine Tastatureingabe verfügt der PC über Unterbrechungsmechanismen, damit das Ereignis nicht ständig abgefragt werden muss. Die Tastatureingabe erzeugt einen so genannten Interrupt-Request an den Prozessor, der daraufhin seine aktuelle Berechnung unterbricht, um die vom Ereignis geforderte Funktion zu bearbeiten.

Da der Prozessor beim Eintreffen eines Interrupt-Requests erst den Status des aktuell bearbeiteten Programms sichern muss, vergeht eine gewisse Zeitspanne zwischen dem Eintreffen eines Interrupts und dem tatsächlichen Beginn seiner Abarbeitung. Diese Zeitdifferenz wird als *Latenzzeit* bezeichnet. Bei periodischen Vorgängen wie Messen, Steuern und Regeln ergibt sich für jeden Abtastschritt eine andere Latenzzeit, da sie vom aktuellen Zustand des Prozessors beim Eintreten des Interrupts bestimmt wird. Bei einer Messung mit 100 Hz über einen Zeitraum von 1 Sekunde ergeben

sich beispielsweise 100 verschiedene Werte für die Latenzzeit. Die Differenz zwischen der maximalen und minimalen Latenzzeit wird als *Jitter* bezeichnet. Der Jitter ist der Maßstab für die Genauigkeit der zeitlichen Periodizität der Taktzeitpunkte.

Es hängt von der konkreten Aufgabe ab, in welcher Größenordnung Latenzzeit und Jitter noch akzeptabel sind. Im Bereich der Visualisierungsaufgaben haben Untersuchungen gezeigt, dass Verzögerungen von bis zu 100 ms vom Menschen noch als unmittelbar empfunden werden. Bei einer digitalen Regelung kommt es hingegen sehr genau auf die zeitliche Periodizität der Ausgabezeitpunkte an. Soll die Stellgröße mit 1 kHz ausgegeben werden und der Periodizitätsfehler der Ausgabezeitpunkte kleiner als 5% sein, ergibt sich beispielsweise ein maximal zulässiger Jitter von 100 µs.

Windows stellt mit seinen unterschiedlichen Versionen kein Echtzeit-Betriebssystem dar und bietet selbst keine Möglichkeiten, definierte Reaktionszeiten für einzelne Programme einzustellen (Echtzeitreaktionen).

Für *reine Messaufgaben* lassen sich diese Anforderungen durch die Verwendung von PC-Einsteckkarten oder externen Geräten mit eigenen Timerbausteinen lösen. Die Taktsteuerung erfolgt durch die Messhardware, die für die Einhaltung der Abtastzeitpunkte sorgt.

Für *Steuer- und Regelaufgaben* besteht die Anforderung, die erfassten Messwerte sofort weiterzuverarbeiten und nach einer definierten Antwortzeit die berechneten Stellgrößen an den Prozess auszugeben. In diesem Fall bietet sich die Verwendung von *intelligenter Prozessanbindungshardware* an. Zeitkritische Teile einer MSR-Aufgabe können von DIAdem auf die PC-Einsteckkarte oder externe Systeme mit eigenen Prozessoren auslagert und so unabhängig von Windows abgearbeitet werden.

Den DIAdem-Echtzeitkern verwenden

Der *DIAdem-Echtzeitkern* erlaubt die Lösung anspruchsvoller Automatisierungsaufgaben mit einfacher Prozessanbindungshardware ohne eigenen Prozessor und Betriebssystem. Diese Zeittaktgenerierung durch DIAdem hat zusätzlich den Vorteil, dass mehrere Karten gleichzeitig und zeitsynchron eingesetzt werden können. Bei den hardwaregetakteten Lösungen ist dies nur durch eine spezielle Synchronisationsleitung zwischen den verschiedenen Hardwarekomponenten möglich.

Sie können den DIAdem-Echtzeitkern in unterschiedlichen Modi betreiben. Das Timing stellen Sie in **Einstellungen»Einzelwertverarbeitung» Messparameter»Zeitgeber** ein, dessen Dialog die Abbildung 2-10 zeigt.

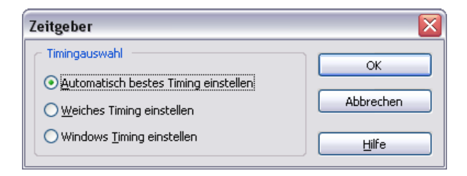


Abbildung 2-10. Einstellen des Zeitgebers

Die Einstellung **Weichen Timing** ermöglicht Ihnen abhängig von der eingesetzten Hardware Kanalabtastraten über 1 kHz. Der Echtzeitkern von DIAdem-DAC läuft als Windows-Systemtreiber mit höchst möglicher Priorität und steuert das Timing über Interrupts. Die Erfassung, die Online-Verarbeitung und die Ausgabe von Signalen erfolgt auf der Kernelebene des Betriebssystems.

Die Einstellung **Windows Timing** ermöglicht Ihnen Kanalabtastraten bis maximal 1 kHz. DIAdem-DAC verwendet einen Multimedia-Timer des Rechners für das Timing. Der Rechner gibt der Erfassung, der Online-Verarbeitung und der Ausgabe von Signalen höhere Priorität als normalen Windowsapplikationen. Im Gegensatz zum **Weichen Timing** erfolgt das Timing auf der Applikationsebene mit niedrigerer Priorität als parallel laufende Systemtreiber auf der Kernelebene des Betriebssystems.

Teilaufgaben in Unterschaltpläne zusammenfassen

Wird ein Schaltplan zu umfangreich und komplex, können Sie Teilaufgaben zu Unterschaltplänen zusammenfassen. Dadurch wird der Schaltplan übersichtlicher und Teilsysteme lassen sich einfacher für andere Schaltpläne nutzen.

In der Befehlsleiste finden Sie die folgenden Funktionen zum Bearbeiten eines Unterschaltplans:

Teile eines Schaltplans in einen Unterschaltplan gruppieren

Unterschaltplan auspacken


Schließen des Unterschaltplans, <Strg-F4>


Schaltplan-Information

Ein Unterschaltplan erscheint im Schaltplan als Funktionsblock, den Sie mit einem Doppelklick öffnen. Für das Arbeiten in Unterschaltplänen stehen dieselben Funktionen zur Verfügung wie für Schaltpläne. Sie können Funktionsblöcke hinzufügen, löschen und parametrieren oder Leitungen neu ziehen, verlängern und wieder löschen. Die Zoomfunktionen können ebenfalls genutzt werden.

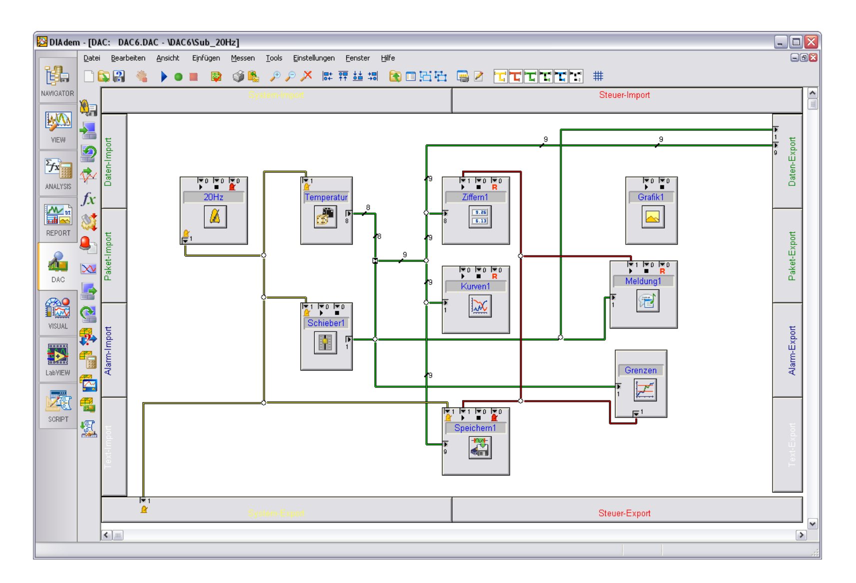


Abbildung 2-11. Geöffneter Unterschaltplan

Der Unterschaltplan ist wie in Abbildung 2-11 von *Anschlussleisten* eingerahmt, die den Import und Export der verschiedenen Signalleitungen ermöglichen. Die einzelnen Anschlussleisten lassen sich verschieben und verlängern. Mit dem Verschieben vergrößern Sie den verfügbaren Arbeitsbereich, mit der Verlängerung bieten Sie weiteren Anschlüssen Platz.

Sie speichern einen geöffneten Unterschaltplan als Datei über **Datei» Unterschaltplan speichern**. Diese Schaltplandatei erhält die Dateierweiterung `.sub`. Auf diese Weise speichern Sie Teillösungen wie eine Visualisierung oder eine Steuerung als Unterschaltpläne. Unterschaltpläne können Sie über **Datei»Unterschaltplan laden** importieren. Unterschaltpläne können Unterschaltpläne enthalten, wodurch mehrere Definitionsebenen in einem Schaltplan entstehen.



Erzeugen eines Unterschaltplanes

Im Beispielschaltplan sollen die beiden unterschiedlich getakteten Subsysteme zu Unterschaltplänen zusammengefasst werden. Markieren Sie das mit 20 Hz getaktete obere Teilsystem und gruppieren Sie es zu einem Unterschaltplan. Gruppieren Sie dann das untere mit 200 Hz getaktete Teil-

system zu einem zweiten Unterschaltplan. Der ursprünglich aus 13 Blöcken bestehende Schaltplan ist nun auf zwei Blöcke reduziert.



Unterschaltplan-Parameter

Öffnen Sie die 2 Unterschaltpläne nacheinander und nehmen in der Schaltplan-Information die Einstellungen von Tabelle 2-5 vor.

Tabelle 2-5. Eingaben in den Unterschaltplan-Parametern

Unterschaltplan	Einstellungen	
Plan1	**Name**	`Sub_20Hz`
	Kommentar	`Temperatur-Teilsystem mit 20Hz getaktet`
Plan2	**Name**	`Sub_200Hz`
	Kommentar	`Sound-Teilsystem mit 200Hz getaktet`

Definieren Sie im Unterschaltplan Sub_20Hz einen zweiten Datenausgang. Öffnen Sie diesen Unterschaltplan und dann den Dialog des **Daten-Exports** mit einem Doppelklick. Über **Neuer Eintrag** richten Sie einen weiteren Signalausgang wie in Abbildung 2-12 ein.



Abbildung 2-12. Sie können Unterschaltplänen Anschlüsse hinzufügen

Schließen Sie die Datenleitung mit neun Signalen an diesen Ausgang an. Legen Sie entsprechend eine gelbe Systemleitung vom Teilsystem 20 Hz nach außen.

Schnell messen und online verarbeiten mit der Paketverarbeitung

Es gibt zwei Konzepte zur Datenverarbeitung in DIAdem-DAC: Die Einzelwertverarbeitung, von der bisher die Rede war, und die Paketverarbeitung.

Bei der *Einzelwertverarbeitung* wird Wert für Wert erfasst. An jeder Stelle des Schaltplans kann jeder einzelne Wert abgegriffen, weiterverarbeitet und visualisiert werden. Dies erlaubt die einfache Kombination unterschiedlicher Abtastraten und bietet höchste Flexibilität für Regelungsaufgaben.

Die *Paketverarbeitung* fasst Werte zu Datenpaketen zusammen, die nach Erreichen der vorgegeben Größe an den nächsten Funktionsblock weitergereicht werden. Bei diesem Konzept wird von paketorientierter Verarbeitung gesprochen, da Funktionen nur dann arbeiten, wenn Datenpakete anliegen. Der Verwaltungsaufwand sinkt und der Datendurchsatz steigt.

Sie können die Paket- und Einzelwertverarbeitung in einem Schaltplan kombinieren. Ihre Messaufgabe entscheidet über die Art der Verarbeitung: Die Einzelwertverarbeitung bietet die Echtzeitfähigkeit und die große Flexibilität, die Paketverarbeitung bietet Funktionen für Online-Berechnungen, schnelle Datenerfassung und intelligente Hardware.

Es gibt vier Aktionsleisten für die Paketverarbeitung in DIAdem-DAC. Die Aktionsleiste *Handling (Paketverarbeitung)* in Abbildung 2-13 bietet Funktionen zum Datenhandling wie Vereinzeln und Packen, Multiplexer und verschiedene Skalierungen. Über die *Gesamtauswahl* können Sie weitere Paketfunktionen in Ihren Schaltplan einfügen, die auf keiner der Aktionsleisten hinterlegt sind.

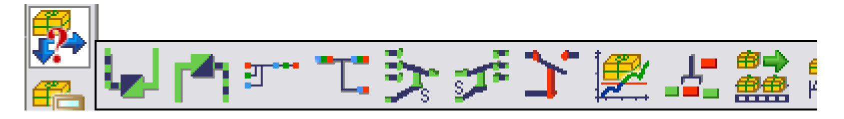


Abbildung 2-13. Aktionsleiste Handling (Paketverarbeitung)

Die Aktionsleiste *Mathe (Paketverarbeitung)* in Abbildung 2-14 enthält mathematische Funktionen für Onlineauswertungen wie FFT, Statistik oder Klassierung.

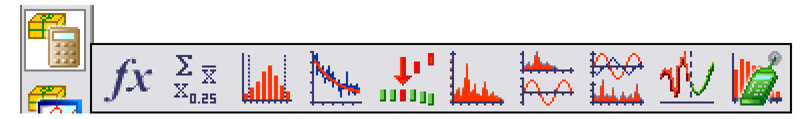


Abbildung 2-14. Aktionsleiste Mathe (Paketverarbeitung)

Die Aktionsleiste *Anzeige und I/O (Paketverarbeitung)* in Abbildung 2-15 bietet Eingabe- und Anzeigeinstrumente wie Oszilloskop und Voltmeter. Im Gegensatz zu Instrumenten der Einzelwertverarbeitung erscheinen sie als eigenständige Windowsfenster.



Abbildung 2-15. Aktionsleiste Anzeige und I/O (Paketverarbeitung)

Die Aktionsleiste *Treiber (Paketverarbeitung)* in Abbildung 2-16 bietet die Funktionen der Pakethardware, die Sie in der Hardwareanmeldung konfiguriert haben. Neben Funktionen intelligenter Hardware können Sie auf dieselbe Art und Weise auch häufig benötigte Verarbeitungsfunktionen auf diese Aktionsleiste legen (vgl. *Hardware anmelden und parametrieren*).



Abbildung 2-16. Aktionsleiste Treiber (Paketverarbeitung)

Grünschwarze Datenleitungen transportieren Messwertpakete. Die Paketverarbeitung wird unabhängig von der Einzelwertverarbeitung getaktet. Den *Paket-Defaulttakt* stellen Sie unter **Einstellungen»Paketverarbeitung»Default-Takt** ein.

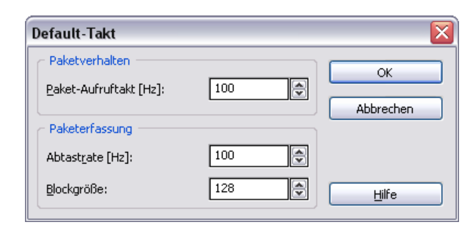


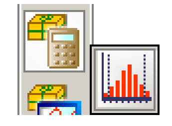
Abbildung 2-17. Einstellen des Default-Takts für die Paketverarbeitung

Der *Paketaufruftakt* in Abbildung 2-17 legt die Rate fest, mit der die Paketblöcke aufgerufen werden. Mit jedem Aufruf wird geprüft, ob ein Datenpaket am Eingang anliegt. Die *Blockgröße* legt fest, wie viele Werte von jedem Signal gesammelt werden, bevor das Datenpaket an andere Paketblöcke weitergegeben wird.



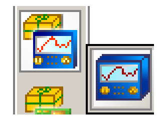
Signale packen

Erweitern Sie das Übungsbeispiel um Paketfunktionen. Platzieren Sie einen Handlingsblock **Packen** im Schaltplan und verbinden Sie diesen mit dem Datenausgang des Unterschaltplanblocks **Sub_20Hz**. Der Packenblock fasst die Einzelwertsignale zu Datenpaketen zusammen.



Onlineklassierung

Wählen Sie zur Onlineklassierung einen Mathematikblock **Klassierung** und verbinden Sie ihn mit dem Packenblock.



Oszilloskop

Wählen Sie zur Darstellung der Klassierergebnisse einen Anzeigeblock **Oszilloskop** und verbinden diesen mit dem Klassierblock. Nehmen Sie für das Oszilloskopfenster die Einstellungen von Tabelle 2-6 vor.

Tabelle 2-6. Konfigurieren des Oszilloskopfensters

Dialogmenü	**Einstellungen**		
Diagramm	**Normaldarstellung**	**Balken**	
Einstellungen	X-Achse-Skala	Bereich	**bleibende Einstellung**
			`0 bis 20`
	Titel	Text	`Online-Klassierung`
Optionen	Anzeigeoptionen	**Titel aktivieren**	

Verbinden Sie den Taktausgang des Unterschaltplans **Sub_20Hz** mit dem Takteingang des Packenblocks.

Sobald Sie nun die Messung starten, erscheint wie in Abbildung 2-18 zusätzlich zur schon bekannten Darstellung in DIAdem-VISUAL das Oszilloskop-Fenster, das Sie auch während der Messung verschieben können.

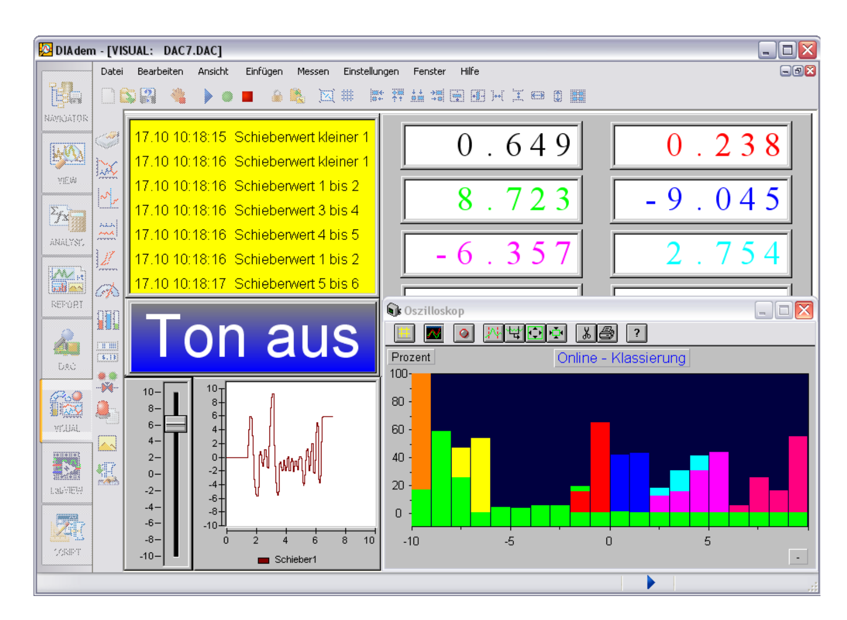
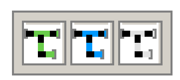


Abbildung 2-18. Histogrammdarstellung der Onlineklassierung

Alarme definieren und protokollieren

Mit dem Alarm- und Protokollsystem können Sie Signale auf Grenzwertüberschreitungen überwachen. Grenzwerte können zweistufig definiert werden, um unterschiedlich dringende Alarme auszulösen. Die Alarme werden fortlaufend am Bildschirm angezeigt und können zusätzlich protokolliert und online kommentiert werden. Das Alarmprotokoll kann die Funktion eines Betriebsberichts übernehmen, der direkt an Betriebsverantwortliche versendet wird, um über bestehende Alarme zu unterrichten.



Alarmleitungen

Das Alarm- und Protokollsystem nutzt spezielle Leitungen zum Transport von Alarmen und Protokollen: Alarme werden von den blauschwarzen Alarmleitungen und Protokolle von den grauschwarzen Textleitungen transportiert. Überwacht werden Signale der grünschwarzen Paketleitungen.

Definieren von Alarmen

Das Alarm- und Protokollsystem ermöglicht Ihnen auch die Bestätigung der auftretenden Grenzwertüberschreitungen. Alarme dürfen dann nur von autorisierten Benutzern bestätigt werden, die vom Administrator die entsprechenden Rechte in der Benutzerverwaltung von DIAdem erteilt bekommen haben.

Die Definition eines Alarms unterscheidet *statische Attribute*, die offline bei der Konfiguration des Alarmsystems vom Benutzer vorgegeben werden, und *dynamische Attribute*, die zur Laufzeit bestimmt werden. Darüber hinaus gibt es globale Attribute, die blockübergreifend verwaltet werden, wie Abbildung 2-19 zeigt.

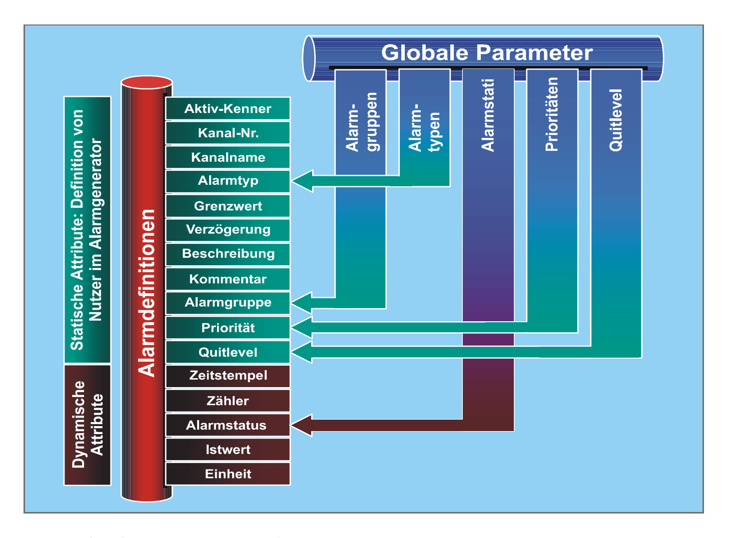


Abbildung 2-19. Eine Alarmdefinition enthält statische und dynamische Attribute

Die Aktionsleiste des Alarm- und Protokollsystems bietet die folgenden Funktionsblöcke:



Alarmgenerator: Definition der Alarme für jedes Eingangssignal



Alarmtabelle: Darstellung aktueller Alarme und Alarmbestätigungen



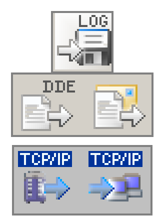
Formatvorgabe für die protokollierten Alarme



Tastatureingabe zur Kommentierung



Anzeige aller Alarme während einer Überwachung mit Rückblick



Protokoll in Datei speichern (`.txt`, `.htm`)

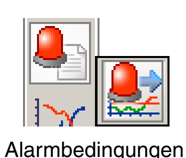
Protokollübertragung via DDE oder E-Mail (MS-Outlook als OLE-Anwendung)

Protokollübertragung in einem Netzwerk



Multiplexer für Alarme und Texte

Einloggen bei aktivierter Benutzerverwaltung


Alarmbedingungen

Erweitern Sie das Übungsbeispiel um Alarmfunktionen. Wählen Sie den **Alarmgenerator** und verbinden Sie die grünschwarze Paketleitung mit dem Eingang E des Alarmgenerators. Nehmen Sie im Dialog des Alarmgenerators die Einstellungen von Tabelle 2-7 vor. Unterhalb der Alarme werden die Attribute für die markierte Zeile editiert.

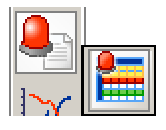
Tabelle 2-7. Konfigurieren eines Alarms im Alarmgenerator

Dialogmenü	Einstellungen	
Neuer Eintrag	Kanalnummer	`1`
	HIHI-Alarm	`5`
	LOLO-Alarm	`-5`
	Kanalname	`Schieber1`

Die Blockgröße der zu überwachenden Datenpakete sollten Sie an den Erfassungstakt anpassen. Damit der Alarmgenerator ein Datenpaket pro Sekunde überprüfen kann, reduzieren Sie die **Paketgröße** im **Packenblock** auf `20`.



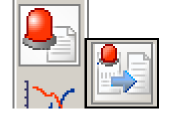
Hinweis Ist die Paketgröße wesentlich größer als der Erfassungstakt in Hertz, muss der Alarmgenerator lange auf das zu überprüfende Datenpaket warten. Ist die Paketgröße im umgekehrten Fall wesentlich kleiner als der Erfassungstakt, muss der Alarmgenerator viele kleine Datenpakete überprüfen.


Alarmtabelle

Wählen Sie eine **Alarmtabelle** und verbinden Sie den **Eingang E** mit dem **Ausgang A** des Alarmgenerators. Nehmen Sie im Dialog der Alarmtabelle die Einstellungen von Tabelle 2-8 vor.

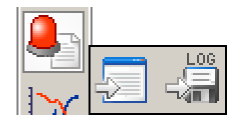
Tabelle 2-8. Konfigurieren der Spalte 2 der Alarmtabelle

Dialogmenü	Einstellungen
Variable	**Kanalname**
zeilenbezogene Hintergrundfarbe	**Priorität**


Alarmkonvertierung

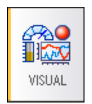
Wählen Sie einen Konverterblock **Alarme→Texte** und verbinden Sie diesen mit der Alarmtabelle.

Das Protokollieren der Alarme soll auf zwei Arten erfolgen: Anzeige auf dem Bildschirm und Ablage in Datei.



Alarmprotokolle

Fügen Sie eine **Textanzeige** und eine **Protokolldatei** hinzu und verbinden Sie beide mit dem Konverterblock. Die graue Farbe der Verbindungsleitungen zeigt an, dass die Textebene der Protokolle genutzt wird: Öffnen Sie die **Logdatei** und setzen Sie als **Dateiname** beispielsweise `Handbuch.txt` ein.



Platzieren Sie in DIAdem-VISUAL die Alarmtabelle, die Textanzeige und das Oszilloskop untereinander am rechten Rand der Darstellung wie in Abbildung 2-20. Während der Messung können Sie durch Mausklick auf die Kopfzeile der Alarm-Tabelle das Attribut auswählen, nach dem die Alarme sortiert werden. Stimmt dieses Attribut bei mehreren Alarmen überein, werden diese nach dem Zeitstempel sortiert.

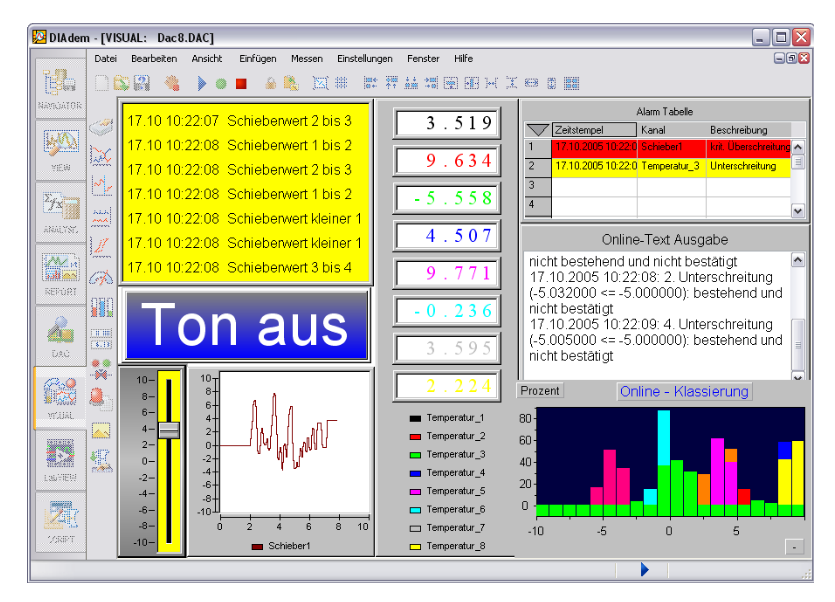


Abbildung 2-20. Die Alarm-Tabelle zeigt die aktuellen Alarme und die Online-Text-Ausgabe den Status der Alarme

Einrichten unterschiedlicher Benutzer

Damit nicht jeder Anwender jeden Alarm bestätigen und vielleicht übergehen kann, richtet der Administrator in der Benutzerverwaltung Benutzerkonten mit verschiedenen Rechten ein. Diese Benutzerkonten werden in einer Datei mit der Dateierweiterung `.adm` verschlüsselt gespeichert. Die Zugangsberechtigungen werden mit dem Schaltplan abgelegt. Mit dem Start der Messung überprüft DIAdem, ob der eingeloggte Anwender die für die Ausführung des Schaltplans erforderlichen Rechte hat.

Die Benutzerverwaltung in Abbildung 2-21 sollte nur der DIAdem-Administrator öffnen: **Einstellungen»Benutzerverwaltung**. Die Standardeinstellungen zum Einloggen listet Tabelle 2-9 auf. DIAdem unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung.

Tabelle 2-9. Administrator-Login

Abfragen	Eingaben
Benutzername	`administrator`
Passwort	`diadem`

Abbildung 2-21 zeigt den Dialog der Benutzerverwaltung.

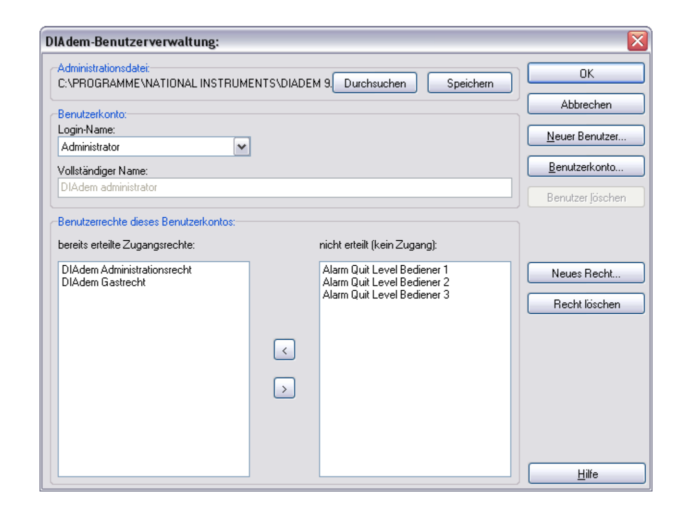


Abbildung 2-21. In der Benutzerverwaltung legt der Administrator Benutzerkonten an und stattet sie mit Rechten aus

Mit jedem Speichern einer ADM-Datei wird diese mit Pfadangabe in die Windowsregistrierung eingetragen. Im Netzwerk können mehrere Anwender auf dieselbe Administrationsdatei zugreifen.

Für das Übungsbeispiel richten Sie über **Neuer Benutzer** das Benutzerkonto **Handbuch-Leser** wie in Tabelle 2-10 ein.

Tabelle 2-10. Neues Benutzerkonto

Dialogparamter	Einstellungen
Login-Name	`Handbuch`
Vollständiger Name	`Handbuch-Leser`
Passwort	`diadem`
Zugangsrecht	**Alarm Quit Level Bediener 2**

Teilen Sie dem **Administrator** noch das **Konfigurationsrecht** zu. Damit die Benutzerverwaltung verwendet werden kann, nehmen Sie die Einstellungen von wie Tabelle 2-11 in den genannten Blöcken vor.

Tabelle 2-11. Konfigurieren der Alarmblöcke

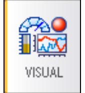
<table>
<tr><th>Alarmblock</th><th>Dialogmenü</th><th colspan="2">Einstellungen</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Alarmgenerator</td><td>Globale Parameter</td><td colspan="2">Benutzerverwaltung: Konfiguration und Bestätigungen schützen</td></tr>
<tr><td>Alarm 6 Schieber1</td><td>Quitlevel</td><td>Bediener 2</td></tr>
<tr><td>Alarm 7 Schieber1</td><td>Quitlevel</td><td>Bediener 2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Alarmtabelle</td><td colspan="2">Darstellung</td><td>Button zur Bestätigung von Alarmen einblenden</td></tr>
<tr><td>Filterkriterien</td><td>Alarmstatus</td><td>bestehend und nicht bestätigt</td></tr>
</table>

Verbinden Sie den Eingang **T** des Alarmgenerators mit dem Ausgang **A** der Alarmtabelle. Bevor Sie eine Messung starten, melden Sie sich über **Einstellungen»Benutzer an/abmelden** als `Handbuch (diadem)` an.

Während der Messung werden die Alarme in zeitlicher Reihenfolge in der Alarmtabelle angezeigt. Als Anwender Handbuch-Leser können Sie Schieberalarme über die Schaltfläche in der Alarmtabelle bestätigen, nachdem Sie den Alarm in der Tabelle ausgewählt haben.

3

Visualisieren und Bedienen



In DIAdem-VISUAL laden und starten Sie einen Schaltplan, den Sie in DIAdem-DAC erstellt haben. In DIAdem-DAC definieren Sie die Messung, Steuerung, Regelung und Überwachung und wählen die Anzeige- und Bedienelemente. Die Visualisierung gestalten Sie anschließend in DIAdem-VISUAL.

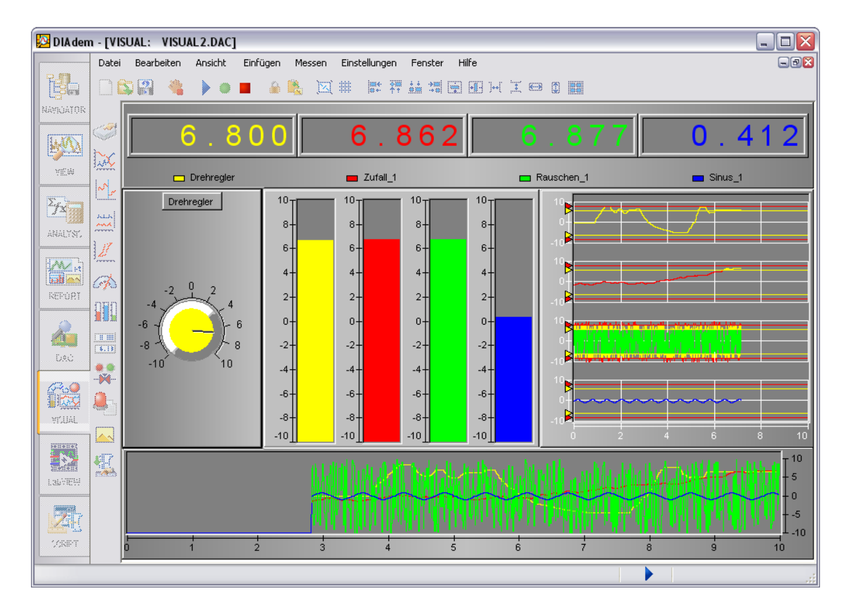


Abbildung 3-1. In DIAdem-VISUAL gestalten Sie die Visualisierung eines Schaltplans



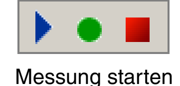
Ausrichten

Die in DIAdem-DAC gewählten Anzeige- und Eingabeinstrumente werden in DIAdem-VISUAL platziert und in der Größe angepasst. Das Raster und die verschiedenen Ausrichtefunktionen in der Befehlsleiste helfen, die Instrumente auszurichten.

Schaltplan laden und Messung starten

In DIAdem-DAC wählen und verdrahten Sie die Visualisierungsblöcke wie alle anderen Funktionsblöcke. In DIAdem-VISUAL gestalten Sie die Visualisierung, die Ihnen während der Messung angezeigt wird. Die gesamte Information wird anschließend im Schaltplan gespeichert.

Das Übungsbeispiel greift den Fall auf, dass die eigentliche Messaufgabe in DIAdem-DAC vollständig vorbereitet und getestet ist. Standardmäßig wird mit dem Öffnen von DIAdem-VISUAL der Schaltplan `example.dac` geladen. Diese Vorgabe nehmen Sie in den **Einstellungen»Optionen» VISUAL** vor.


Messung starten

Zum Steuern einer Messung existieren in der Befehlsleiste drei Schaltflächen: Das blaue Dreieck zum Start einer reinen Anzeige, der grüne Punkt für eine Messung mit Datenspeicherung und das rote Quadrat zum Stoppen.

Die Visualisierung gestalten

Die Gestaltung der Visualisierung geht Hand in Hand mit dem Aufbau eines Schaltplans. Denn so wie entschieden werden muss, welche Signale mit welchem Instrument abgebildet werden sollen, stellt sich sofort die Frage nach dem zeitlichen und ereignisbezogenen Ablauf. Sollen die Instrumente gleichzeitig zu sehen sein, dann sind sie nebeneinander anzuordnen, sollen sie einander ersetzen, um das Eintreten eines Ereignisses zu veranschaulichen, dann sind sie übereinander anzuordnen. Sie können ein Instrument nur parametrieren, wenn die Anzeige oder Messung nicht läuft!



Vorsicht! Das An- und Abklemmen von Signalen erfolgt in DIAdem-DAC. Deshalb sollten Sie die **Listenlänge** der angeschlossenen Signale in DIAdem-VISUAL nicht verändern. Wird die Zahl der Anschlüsse verringert, so werden Signale abgeklemmt; wird sie erhöht, können mehr Signale angeschlossen werden, wozu Sie aber nach DIAdem-DAC wechseln müssen.

Anordnen der Instrumente

Laden Sie den Schaltplan `visual1.dac`. Die benötigten Instrumente sind bereits ausgewählt und die zugehörigen Anzeigeblöcke mit den erforderlichen Leitungen verbunden worden. Die Instrumente sind willkürlich im Arbeitsbereich angeordnet. Löschen Sie die Texttafel. Positionieren Sie die einzelnen Instrumente, wie in Abbildung 3-2 dargestellt, und verändern Sie deren Größe entsprechend. Beachten Sie dabei noch nicht die Gestaltung der einzelnen Instrumente.

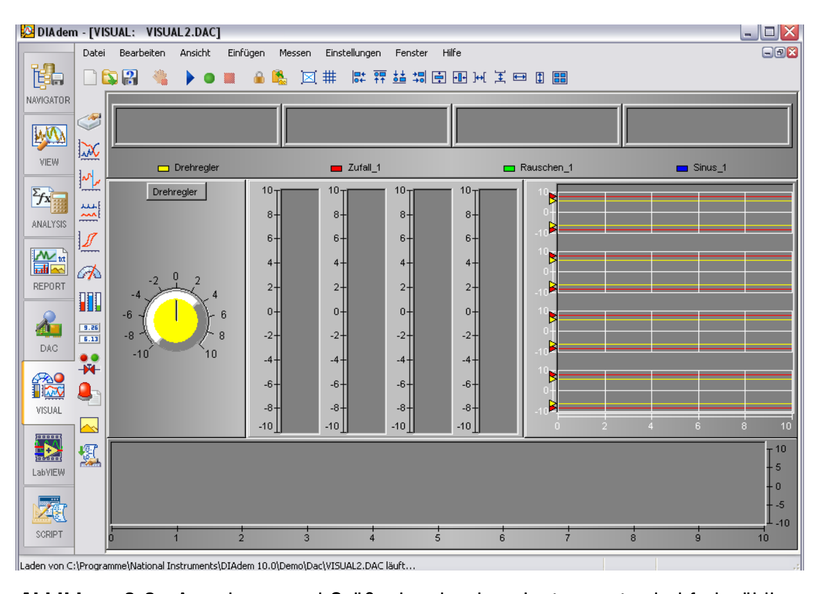
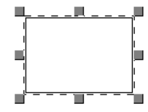


Abbildung 3-2. Anordnung und Größe der einzelnen Instrumente sind frei wählbar



Die Größe und Position der Instrumente verändern Sie interaktiv wie bei Achsensystemen in DIAdem-REPORT. Die Skalierung erfolgt standardmäßig ratioangepasst, unter Verwendung der <Umschalt>-Taste nicht ratioangepasst und mit der <Strg>-Taste zentrisch.

Mehrere Objekte selektieren Sie bei gedrückter <Strg>-Taste. Und sollten Sie ein Instrument mit der Maus nicht selektieren können, weil z. B. ein anderes exakt davor liegt, so können Sie alle Instrumente mit der <Tabulator>-Taste durchschalten. Sobald das gewünschte Instrument aktiv ist, steht es sichtbar im Vordergrund.

In der Befehlsleiste in Abbildung 3-3 finden Sie u. a. den **Skizzenmodus**, der Instrumente ausblendet, so dass unter dem Platzhalter liegende Instrumente erscheinen. Mit Hilfe des **Rasters** platzieren Sie Instrumente leichter

unter- und nebeneinander. Mit den verschiedenen **Ausrichtefunktionen** ordnen Sie Instrumente an und bringen sie auf die gleiche Breite und Höhe.

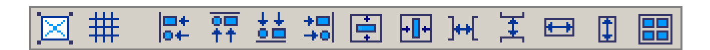
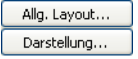


Abbildung 3-3. Befehlsleiste mit Ausrichtefunktionen

Einstellen der Instrumente



Nach dem Positionieren der Instrumente widmen Sie sich nun deren Gestaltung. Die Parametrierung der einzelnen Instrumente nehmen Sie in den zwei Unterdialogen **Allg. Layout** und **Darstellung** vor. Arbeiten Sie die Tabelle 3-1 ab.

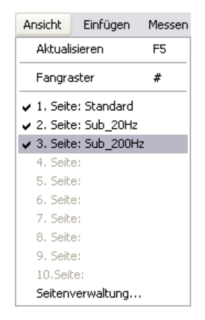
Tabelle 3-1. Konfigurieren verschiedener Instrumente

Instrument	Allgemeines Layout	Darstellung
Ziffern1	Legendenanzeige **unten**	—
	Rahmenfüllung: **Fülleffekt von hellgrau nach dunkelgrau horizontal von innen**	
	Anzeigehintergrund **dunkelgrau**	
Drehregler	**Blocknamen anzeigen**	Drehknopffarbe **gelb**
	Rahmenfüllung: **Fülleffekt von hellgrau nach dunkelgrau horizontal abwärts**	
Balken1	Rahmenfüllung: **Fülleffekt von hellgrau nach dunkelgrau horizontal von innen**	—
Kurven1	Rahmenfüllung: **Fülleffekt von dunkelgrau nach hellgrau horizontal abwärts**	Y-Skalierung: **n Systeme [phys.]**
		Grenzwerte: Warnbereich anzeigen und Alarmbereich anzeigen
Schreiber1	Rahmenfüllung: **Fülleffekt von hellgrau nach dunkelgrau horizontal von innen**	—
	Anzeigehintergrund **dunkelgrau**	

Über den Drehknopf kann in die Visualisierung eingegriffen werden. Farbumschläge in der Kurvenanzeige in Abbildung 3-1 zeigen Über-/Unterschreitungen an.

Instrumente auf VISUAL-Seiten gruppieren

In einer Visualisierung mit übereinander liegenden Instrumenten ist das Auswählen und Bearbeiten der Instrumente erschwert. Um das zu vermeiden, legen Sie Instrumente auf verschiedene VISUAL-Seiten, die Sie zur Bearbeitung ein- und ausblenden.



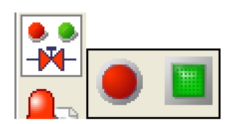
Laden Sie den Schaltplan `dac7.dac`. Dieser Schaltplan enthält sich überlagernde Instrumente und zwei Unterschaltpläne. Wenn Sie das Menü **Ansicht** öffnen, finden Sie zehn VISUAL-Seiten, von denen drei belegt sind. Der **1. Seite: Standard** werden standardmäßig alle Instrumente eines Schaltplans zugewiesen. Für Unterschaltpläne erstellt DIAdem automatisch zugehörige VISUAL-Seiten: hier **Sub_20Hz** und **Sub_200Hz**.

Wählen Sie die **3. Seite: Sub_200Hz**, um sie zu deaktivieren. Daraufhin werden alle in dem Unterschaltplan Sub_200Hz definierten Instrumente ausgeblendet. In diesem Fall ist der Taster für die Tonwiedergabe nicht mehr zu sehen.

Weitere VISUAL-Seiten legen Sie in der **Seitenverwaltung** an. Die Zuordnung erfolgt in jedem Instrument im Untermenü **Allg. Layout**.

Einige Visualisierungsinstrumente

Abschließend finden Sie einige markante Visualisierungsinstrumente beschrieben.



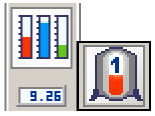
Zustandsanzeigen

Innerhalb der **Binärinstrumente** sind die **Zustandsanzeigen** hervorzuheben. Im einfachsten Fall ändert eine Lampe ihre Farbe entsprechend dem Zustandswert. Mit Erreichen eines bestimmten Zustands kann zusätzlich eine Wave-Datei als akustisches Warnsignal abgespielt werden.



Farbmatrix

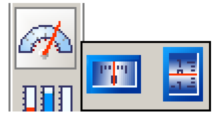
Mit der **Farbmatrix** können Sie z. B. die Temperaturverteilung auf einem Werkstück abbilden, sofern die Sensoren in einem regelmäßigen, rechteckigen Gitternetz angeordnet sind. Die zum Wertebereich definierte Farbpalette sorgt dafür, dass die anliegenden Messdaten als Farbverlauf dargestellt werden.



Behälter

Der **Behälter** zeigt die Füllhöhe als Balken an. Das Aussehen des Behälter ändern Sie, indem Sie über **Darstellung** eine andere Grafik laden. Auf der DIAdem-CD sind verschiedene Behältergrafiken im Clipart-Verzeichnis zu finden. Die Behälter können mit den dort ebenfalls verfügbaren Rohrleitungen und Ventilen, den Zustandsanzeigen und ggf. Alarmanzeigen zur Prozessvisualisierung genutzt werden.

Standardmäßig ist der Bereich, der die Füllhöhe anzeigt, pink mit den RGB-Werten 255, 0, 255. DIAdem-VISUAL stellt diese Farbe transparent dar. Im Menü **Darstellung** der Behälterblöcke können Sie die Farbe auswählen, die transparent erscheinen soll.



Trommeltacho

Im **Trommeltacho** bewegt sich nicht der Zeiger, sondern die Skala. Der 3D-Effekt kann mit einem Farbverlauf des Anzeigehintergrunds im **Allg. Layout** deutlicher hervorgehoben werden.

Sie können sowohl im Allgemeinen Layout als auch in der Darstellung eines Instruments eine Grafik laden. Im **Allg. Layout** wird diese als Füllung für den Rahmen verwendet, in der **Darstellung** wird sie für das Vordergrundobjekt wie die Zustandsanzeige oder den Behälter eingesetzt.



Tipp Sie können vor dem Start einer Messung die DIAdem-Bedienleisten mit der Tastenkombination <Strg-U> ausblenden. Im Vollbildmodus stellt DIAdem-VISUAL den Inhalt der Arbeitsfläche bildschirmfüllend dar. Die Messung starten Sie mit <Strg-F5> und brechen Sie mir <Esc> ab. Den Aufruf des Vollbildmodus können in ein Script einbinden. Scripte erstellen Sie mit DIAdem-SCRIPT, um Aufgaben und Abläufe zu automatisieren.

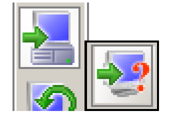
4

Verwenden von Hardware

Die Schaltpläne, die Sie bisher erstellt haben, wurden mit simulierten Signalen aufgebaut. Solche Schaltpläne sind hardwareunabhängig und können auf jedem PC vorbereitet und getestet werden.

Sie können Hardware in DIAdem-DAC auf unterschiedliche Weise nutzen. Der direkte Weg geht über die Anmeldung eines DIAdem-Treibers für die Hardware. Der indirekte Weg führt über die Schnittstellen von DIAdem wie die serielle Schnittstelle oder die Anmeldung eines OPC-Servers.

Anmelden und Konfigurieren von Treibern


Unbelegter Eingang

Standardmäßig sind die Aktionsleisten der Eingänge und Ausgänge unbelegt. Sie melden Messhardware für die Einzelwertverarbeitung und die Paketverarbeitung mit denselben drei Schritten an:

1. Installation von Hardwaretreibern.
2. DIAdem-Treiber anmelden.
3. Aktionsleisten für Eingänge und Ausgänge konfigurieren.

Die Hardwareanmeldung wird mit allen Einstellungen automatisch in einer Parameterdatei mit der Dateinamenserweiterung `.par` und demselben Namen wie die Desktopdatei gespeichert.

Installieren der Hardwaretreiber

Hardwarehersteller liefern mit ihrer Hardware Treiberbibliotheken aus. Diese sind vor dem Start von DIAdem zu installieren und zu konfigurieren. Beachten Sie die Hinweise des Herstellers.

Anmelden der DIAdem-Treiber

Der DIAdem-Treiber verbindet den Hardware-Treiber des Herstellers mit DIAdem-DAC. Bei den DIAdem-Treibern wird zwischen Standardtreibern, die zum Lieferumfang von DIAdem gehören, und Zusatztreibern, die Sie vom Hardware-Hersteller erhalten, unterschieden.

Über **Einstellungen»Einzelwertverarbeitung»Treiber konfigurieren» Neuer Eintrag** wählen Sie den DIAdem-Treiber aus.

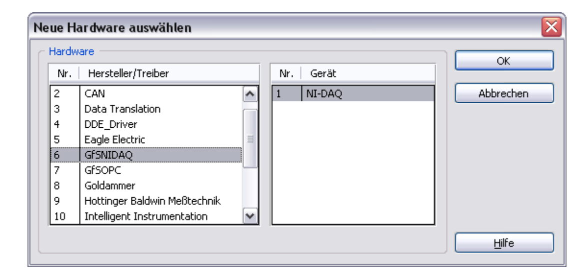


Abbildung 4-1. Neue DIAdem-Treiber hinzufügen

Konfigurieren von DIAdem-Treibern

DIAdem-DAC hat Aktionsleisten für die DIAdem-Treiber der Einzelwertverarbeitung und andere Aktionsleisten für die DIAdem-Treiber der Paketverarbeitung. Über das Einstellungsmenü wählen Sie die DIAdem-Treiber für die Aktionsleisten aus und konfigurieren die verfügbaren Funktionen.

Konfigurieren von DIAdem-Einzelwerttreibern

Ist der DIAdem-Treiber angemeldet, können seine Funktionen auf die Aktionsleisten der Ein- oder Ausgänge gelegt und parametriert werden. Diese Konfiguration erfolgt über **Einstellungen»Einzelwertverarbeitung»Treiber konfigurieren»Neuer Eintrag**.

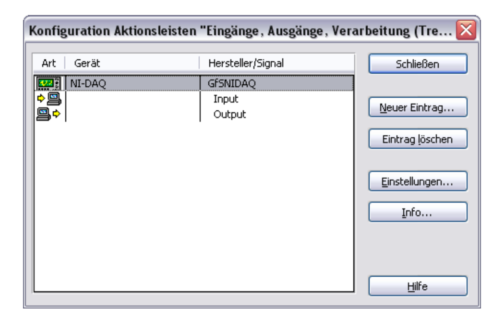


Abbildung 4-2. Konfigurationsdialog der Ein- und Ausgänge der Einzelwertverarbeitung

Ein Doppelklick auf das angemeldete Gerät in Abbildung 4-2 öffnet die Liste der unterstützten Ein- und Ausgänge. Die **Einstellungen** jedes DIAdem-Treibers sowie jedes Ein- und Ausgangs können verändert wer-

den. Einige DIAdem-Treiber erfordern die Vorgabe spezifischer *Geräteparameter* wie Basisadresse oder Eingangsspannungsbereich.



Vorsicht! Es ist darauf zu achten, dass die in der Gerätedefinition eingetragenen Einstellungen mit denen der Messhardware übereinstimmen, insbesondere dann, wenn dazu Jumper auf der Messhardware einzustellen sind. Die angegebenen Adressen, Interrupts und DMA-Kanäle müssen frei sein.

Die Aktionsleisten der Eingänge und Ausgänge können je 15 Funktionsblöcke aufnehmen. Für zusätzliche Verarbeitungsfunktionen stehen sechs Schaltflächen zur Verfügung. Sollten Sie mit ihren DIAdem-Treibern mehr Funktionsblöcke angemeldet haben, so sind die in der Konfigurationsliste unten stehenden Funktionsblöcke nicht auf den Aktionsleisten zu sehen. Um das zu vermeiden, können Sie vorhandene Einträge in der Konfigurationsliste löschen, bevor Sie neue Funktionsblöcke hinzufügen.

Konfigurieren von DIAdem-Pakettreibern

Für die Paketverarbeitung in DIAdem-DAC existiert eine separate Aktionsleiste, die Sie mit DIAdem-Treibern belegen können. Neben Messhardware können auch häufig benötigte Berechnungsfunktionen der Paketverarbeitung wie in Abbildung 4-3 angemeldet werden: **Einstellungen»Paketverarbeitung»Treiber konfigurieren»Neuer Treiber**.

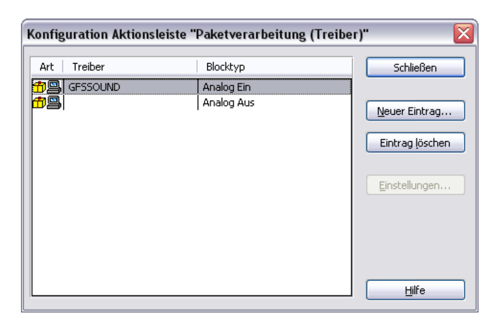


Abbildung 4-3. Konfigurationsdialog der Ein- und Ausgänge der Paketverarbeitung

Neben Eingabe- und Ausgabefunktionen bieten Hardwaretreiber für die Paketverarbeitung oft auch spezielle Verarbeitungsfunktionen an. Intelligente Hardware mit eigenem Prozessor und Speicher kann unabhängig vom PC arbeiten und Spezialaufgaben übernehmen, ohne die CPU des PCs zu belasten.

Hardwareblöcke parametrieren, einsetzen und austauschen

Sind die Aktionsleisten Eingänge, Ausgänge, Verarbeitung und Pakettreiber konfiguriert, können Sie die Blöcke direkt in einen Schaltplan einfügen. Dazu beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Die Blöcke in den Aktionsleisten können Sie über die Voreinstellungen konfigurieren. Diese Einstellungen gelten nur für anschließend in den Schaltplan eingefügte Blöcke.
- Sobald ein Hardwareblock in einem Schaltplan verwendet wird, werden seine gesamten Einstellungen mit dem Schaltplan gespeichert und müssen dort geändert werden.
- Wird ein Block aus der Konfigurationsliste gelöscht, hat das keine Auswirkungen auf diese Blöcke in irgendeinem Schaltplan.
- Soll eine andere Hardware verwendet werden, ist die folgende Vorgehensweise zu empfehlen: Belegen Sie die Aktionsleisten der Ein- und Ausgänge bzw. Pakettreiber neu. Dann wählen Sie die erforderlichen Hardwareblöcke aus und lassen die neuen Blöcke auf die schon verdrahteten Blöcke fallen. Auf diese Weise lassen sich auch Simulationsblöcke durch Hardwareblöcke ersetzen.
- Die Listenlänge im Funktionsblock darf die Anzahl verfügbarer Anschlussklemmen der Messhardware nicht überschreiten. Die erste Klemme beginnt in der Regel mit der Anschlussnummer **1** (PIN 1).

Kommunikation über Schnittstellen

Auf den Aktionsleisten der Ein- und Ausgänge finden Sie spezielle Funktionsblöcke zur Geräteanbindung: Kommunikation über die DDE- und OPC-Schnittstelle, den Steuerdatei-Treiber und den Script-DAC-Treiber.

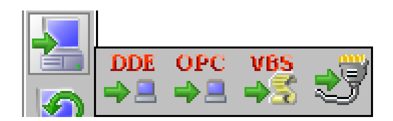
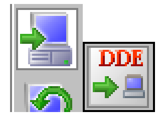


Abbildung 4-4. Schnittstellen auf der Aktionsleiste Eingänge

Online DDE verwenden



Über die DDE-Schnittstelle können Sie online Daten mit anderen parallel unter Windows laufenden Programmen austauschen. Im DDE-Block parametrieren Sie die Adressierung des DDE-Kanals.

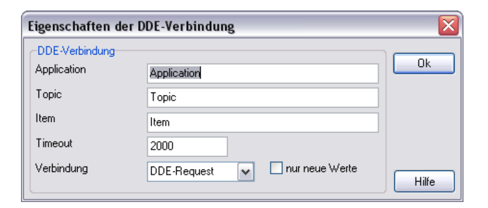


Abbildung 4-5. Adressierung des DDE-Kanals im DDE-Eingangsblock

Eine Adressangabe besteht wie in Abbildung 4-5 aus drei Komponenten:

- **Application** (Anwendung): Name des DDE-Servers bzw. des ausführbaren Programms. Mit dem Eintrag `GfSoDDE` setzen Sie DIAdem-DAC als Online-DDE-Server ein.
- **Topic** (Thema): Datenbereich auf den der Client zugreift. Bei `GfSoDDE` kann das Topic vom Anwender frei vergeben werden.
- **Item** (Element): Datenelement, das im Server definiert ist.

OLE for Process Control verwenden

OLE for Process Control (OPC) ermöglicht den Datentransfer zwischen Hard- und Softwarekomponenten eines einzelnen PCs oder im Netzwerk. Mit DIAdem als OPC-Client können Sie Ihren PC mit Feldbussystemen und anderer Hardware verbinden, falls dafür OPC-Server als externe Treiber zur Verfügung stehen. DIAdem-DAC kann einen OPC-Server mehrfach und unterschiedliche OPC-Server gleichzeitig ansprechen.



Im Dialog des OPC-Funktionsblocks melden Sie wie in Abbildung 4-6 zu sehen den OPC-Server an. Sie können DIAdem-DAC mit einem anderen PC verbinden oder einen lokalen OPC-Server auswählen.



Abbildung 4-6. Anmelden eines OPC-Servers

Ist der OPC-Server angemeldet, können Sie im *OPC-Browser* Ihre Messstellen bzw. Items auswählen. Mit Drag&Drop übernehmen Sie diese in die Signalliste. Die Kommunikation können Sie auf den Karteikarten **Parameter** und **OLE** konfigurieren.

Daten im Internet/Intranet über TCP/IP austauschen

TCP/IP heißt Transmission Control Protocol / Internet Protocol und ist das Protokoll auf dem das Internet und auch firmeninterne Netze (Intranet) aufsetzen. Die Datenquelle (Server) kann eine DIAdem-Messwerterfassung sein, die ihre Daten einer übergeordneten Anwendung (Client) zur Visualisierung und Archivierung bereitstellt. Realisierte Applikationen sind in der dezentralen Datenerfassung, bei der Maschinenüberwachung, der Prozessvisualisierung oder der Erfassung von Umweltdaten zu finden.



In DIAdem-DAC sind Server- und Client-Blöcke für das Übertragen von Datenpaketen über das TCP/IP-Protokoll in den Aktionsleisten des Alarm- und Protokollsystem sowie in der Paketverarbeitung zu finden. Der Austausch von Daten kann ausschließlich zwischen unterschiedlichen DIAdem-Anwendungen erfolgen.

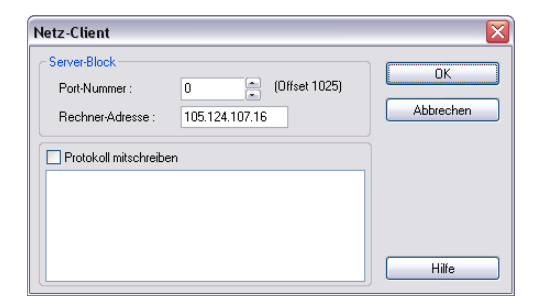
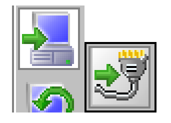


Abbildung 4-7. IP-Adresse und IP-Port regeln den Datenaustausch

Im Clientblock geben Sie die Rechner- oder IP-Adresse des TCP/IP-Servers wie in Abbildung 4-7 an, mit dem der Datenaustausch erfolgen soll. Über die Portnummer können Sie mehrere Verbindungen zwischen denselben PCs einrichten.

Steuerdateitreiber verwenden



Steuerdateitreiber

Mit dem Steuerdateitreiber können Sie externe Messgeräte über die RS-232-Schnittstelle oder über GPIB (General Purpose Interface Bus) mit DIAdem ansprechen. Kern dieser Kommunikation ist eine einfach strukturierte Textdatei, in der ein Kommunikationsprotokoll zur Geräteanbindung definiert wird. Als Vorlage können Sie die Steuerdatei `Example.atr` vom Bibliotheksverzeichnis nutzen.

Eine Steuerdatei besteht wie in Abbildung 4-8 aus der Messvorbereitung, der eigentlichen Messung und der Messnachbereitung. Mit der *Init-Prozedur* wird die Kommunikation vorbereitet und mit der *DeInit-Prozedur* wieder in den Grundzustand zurückgesetzt. Mit der *Start-Prozedur* wird die Messung eingeleitet und mit der *Stopp-Prozedur* beendet. Während der Messung werden die *Input-Prozedur* zur Dateneingabe und die *Output-Prozedur* zur Datenausgabe zyklisch im eingestellten Messtakt aufgerufen.

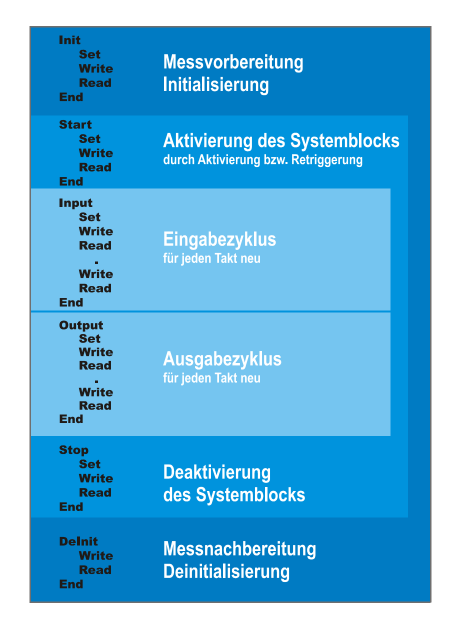


Abbildung 4-8. Aufbau einer Steuerdatei



Tipp In einem Schaltplan können mehrere Steuerdateitreiber-Blöcke eingesetzt werden und innerhalb einer Steuerdatei können auch mehrere Geräte ausgelesen und angesprochen werden.

Script-DAC-Treiber verwenden

Der Script-DAC-Treiber nutzt zur Kommunikation mit externen Messgeräten Visual Basic Script, um Daten zu erfassen, aufzubereiten, weiterzuverarbeiten und wieder auszugeben. Dank VBS können Sie auch komplizierte Anforderungen wie z. B. Prüfsummenberechnungen erfüllen, die mit dem Steuerdateitreiber nicht möglich sind. Die Scripte können Sie so flexibel gestaltet, dass diese ohne Änderung für unterschiedliche Aufgabenstellungen eingesetzt werden können.

Der Datenaustausch mit den PC-Schnittstellen RS-232, GPIB und TCP/IP erfolgt über den schnittstellenunabhängigen Treiber GfSUDI, der einen Wechsel der Schnittstelle zu einem späteren Zeitpunkt ohne Umprogrammierung ermöglicht (vgl. Abbildung 4-9). Über VBS können auch andere Programmmodule wie ActiveX-Komponenten angesprochen werden.

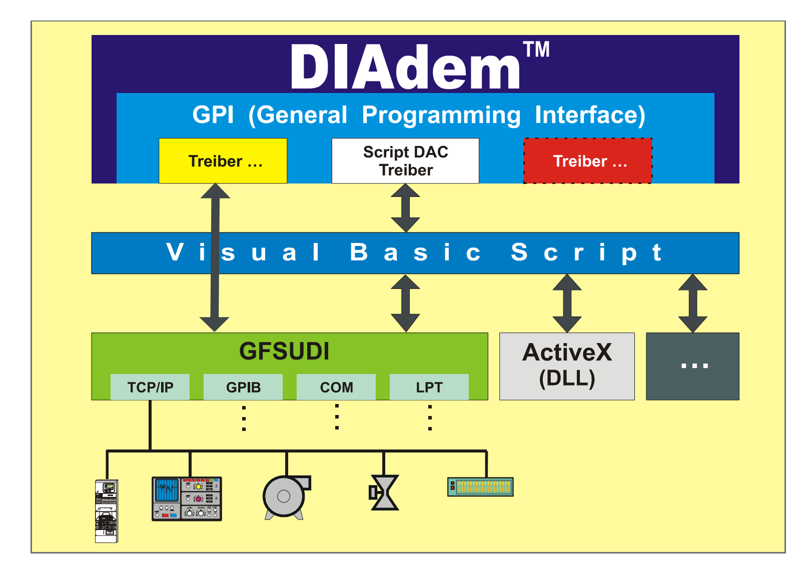
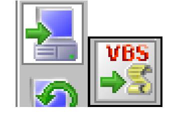


Abbildung 4-9. Externe Geräte können mit DIAdem über VBScript kommunizieren



Script-DAC-Treiber

Im Script-DAC-Block legen Sie die Ein- und Ausgänge fest.

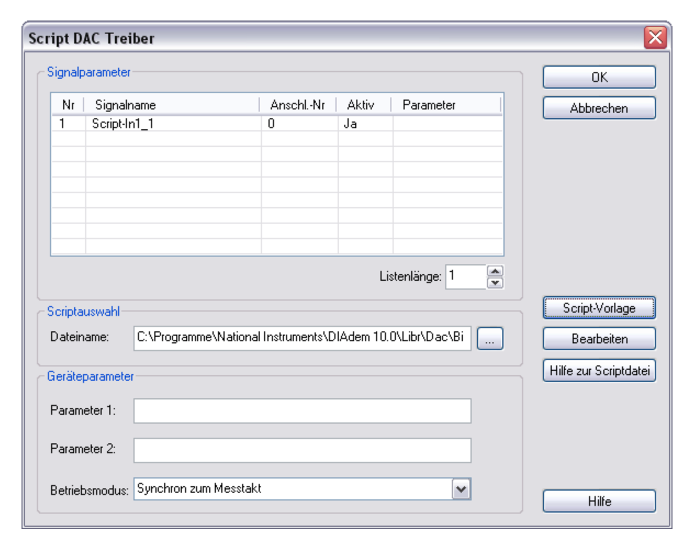


Abbildung 4-10. Dialog des Script-DAC-Treiberblocks



Über **Script-Vorlage** des Blockdialoges in Abbildung 4-10 erhalten Sie eine Vorlage für Ihre Scriptdatei, die Ihnen eine Rumpfdefinition mit allen für den Script-DAC-Treiber definierten Funktionen bietet. Die benötigten Funktionen können Sie für Ihre Aufgabe erweitern und die nicht benötigten Teile löschen.

Der Schnittstellenmonitor testet die Kommunikation



Schnittstellenmonitor

Der Schnittstellenmonitor in der Befehlsleiste bietet die Möglichkeit, einen interaktiven Dialog mit externen Geräten über die seriellen Schnittstellen COM1 bis COM9 sowie über GPIB (DIN IEC 625 bzw. IEEE 488) zu führen. Es können Zeichenketten an ein Gerät gesendet und die Antworten am Bildschirm wie in Abbildung 4-11 abgelesen werden.

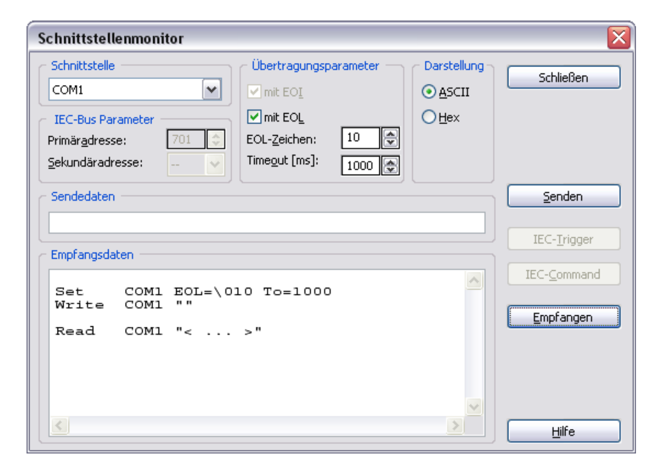
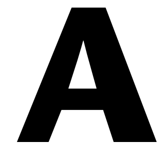


Abbildung 4-11. Schnittstellenmonitor

Der Schnittstellenmonitor ist sowohl für den Test und die Inbetriebnahme von programmierbaren Messgeräten als auch bei der Entwicklung von Steuerdateien hilfreich. In der Darstellungsart Hexadezimal sehen Sie alle Steuerzeichen, die das Gerät sendet.

Über **Einstellungen»Einzelwertverarbeitung»Schnittstellen»CAN** konfigurieren Sie beispielsweise die CAN-Schnittstelle. Voraussetzung ist, dass der CAN-Treiber über **Einstellungen»Einzelwertverarbeitung»Treiber konfigurieren»Neuer Eintrag** angemeldet ist.



Technische Unterstützung und professioneller Service

Für professionelle Serviceleistungen und technische Unterstützung lesen Sie bitte auf unserer Website `ni.com` unter folgenden Abschnitten nach:

- **Support**—Die unter `ni.com/support` verfügbaren Ressourcen zur technischen Unterstützung umfassen:
  - **Hilfe zur Selbsthilfe**—Besuchen Sie für Hilfe bei Fragen und Problemen die preisgekrönte Website von National Instruments. Hier finden Sie unter anderem Treibersoftware, Updates, eine umfassende Informationsdatenbank (Knowledgebase), Bedienungsanleitungen, schrittweise Anleitungen zur Problemlösung, Tausende Beispielprogramme, Lernhilfen, Application Notes und Instrumententreiber.
  - **Kostenlose technische Unterstützung**—Alle registrierten Benutzer können den kostenlosen Basis-Support in Anspruch nehmen, der unter anderem auch den Zugriff auf das Diskussionsforum `ni.com/exchange` einschließt, in dem Sie sich bei Problemen mit Hunderten Applikationsingenieuren weltweit austauschen können. Die Applikationsingenieure von National Instruments sorgen dafür, dass jede Ihrer Fragen beantwortet wird.

    Welche Art der technischen Unterstützung es in Ihrer Nähe gibt, erfahren Sie unter `ni.com/services` oder indem Sie sich mit einer Niederlassung von National Instruments in Ihrer Nähe in Verbindung setzen (`ni.com/contact`).
- **Schulung und Zertifizierung**—Auf unserer Website `ni.com/training` finden Sie Lernhandbücher, virtuelle Schulungsräume, interaktive CDs und Informationen zu Zertifizierungsprogrammen. Hier können Sie sich auch für eine der weltweit angebotenen Software-Schulungen anmelden.
- **System-Integration**—Wenn Sie aus Zeit-, Personalmangel oder anderen Gründen bei der Fertigstellung eines Projekts in Verzug geraten, können Ihnen die Mitglieder des NI-Alliance-Programms weiterhelfen. Für Informationen zu diesem Programm setzen Sie sich

entweder telefonisch mit einer National-Instruments-Niederlassung in Ihrer Nähe in Verbindung oder besuchen Sie die Seite `ni.com/alliance`.

Sollten Sie nach dem Besuch unserer Internetseite `ni.com` immer noch offene Fragen haben, wenden Sie sich bitte an eine Niederlassung von National Instruments in Ihrer Nähe. Die Telefonnummern aller Niederlassungen finden Sie am Anfang dieses Handbuchs. Auf die Internetseiten der einzelnen Niederlassungen, auf denen Sie immer die aktuellen Kontaktinformationen, Telefonnummern des technischen Supports, E-Mail-Adressen und aktuelle Ereignisse/Veranstaltungen finden, gelangen Sie über `ni.com/niglobal`.

Stichwortverzeichnis

F

G

H

I

K

L

M

O

P

R

S

T

U

V